

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-204185

(43)Date of publication of application : 28.07.2005

(51)Int.Cl.

H04N 5/232
G03B 5/00
H04N 5/243
H04N 5/335
// H04N101:00

(21)Application number : 2004-009849

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 16.01.2004

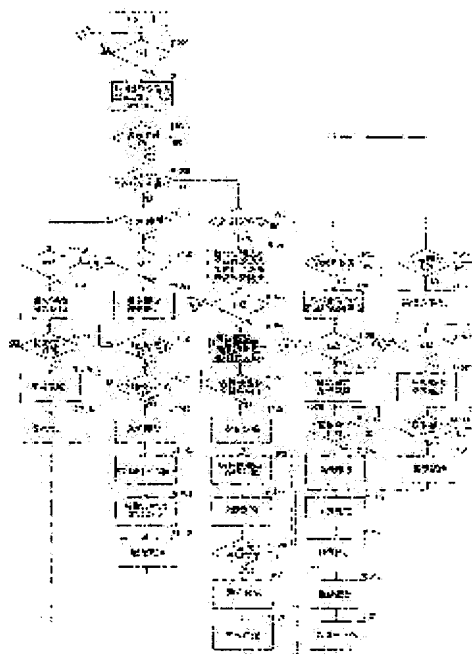
(72)Inventor : WASHISU KOICHI

(54) PHOTOGRAPHING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a photographing time from being prolonged and to reduce image storage capacity of photographing data in a photographing apparatus in which accuracy of a photographed image is improved by correcting a camera shake.

SOLUTION: The photographing apparatus includes a photographing control means for sequentially acquiring a first image which is photographed by emitting a flash light means and a second image which is photographed without emitting the flash light means (steps #1017, #1018), a shake correcting means for correcting a shake that occurs in the second image, through image arithmetic processing (step #1020), and a synthetic exposure correcting means for correcting an exposure by composing the second image of which the shake is corrected by the shake correcting means, and the first image (steps #1021-#1024).



[0032] FIG. 1 is a view showing a configuration of a camera (a photographing device) according to embodiment 1 of the present invention. A light amount of a light flux (photographing light) incident from a photographing lens 11 is adjusted by an aperture 13a. The light flux passes through a shutter 12a and forms an image on an imaging means 19. The imaging means 19 is composed of a semiconductor imaging device such as MOS and CCD.

[0033] The photographing lens 11 is composed of a plurality of optical lens groups. Part of or all of the lens groups move along an optical axis 10 by receiving a driving force from an AF drive motor 14a, and stop at a predetermined focusing position, thereby performing focusing. The AF drive motor 14a operates by receiving a drive signal from focus drive means 14b.

[0034] Part of the optical lens groups of the photographing lens 11 move along the optical axis 10 by receiving a driving force from a zoom drive motor 15a, and stop at a predetermined zoom position, thereby changing a photographing view. The zoom drive motor 15a operates by receiving a drive signal from zoom drive means 15b.

[0035] The aperture 13a has a plurality of aperture blades. The aperture blades operate by receiving a driving force from aperture drive means 13b, and change the area of an opening (the aperture diameter) which acts as a light passing hole. A shutter 12a has a plurality of shutter blades. The shutter blades open and close the an opening which acts as a light passing hole, by receiving a driving force from shutter drive means 12a. Thus, the light flux which is to enter the imaging means 19 is controlled.

[0036] A strobe 16a operates (emits light) by receiving a drive signal from flash light drive means 16b in accordance with a condition (e.g., luminance of an object which is to be photographed) at the time of photographing, and the like.

[0037] A speaker 17a operates (emits a sound) by receiving a drive signal from sound emission drive means 17b in order to notify a photographing person of a photographing operation.

[0038] Each operation of the focus drive means 14b, the zoom drive means 15b, the aperture drive means 13b, the shutter drive means 12b, the flash light drive means 16b, and the sound emission drive means 17b is controlled by photographing control means 18.

[0039] Operation signals are inputted to the photographing control means 18 from release control means 12c, aperture control means 13c, zoom control means 15c, flash light control means 16c, and below-described vibration prevention control means 121. In accordance with a state of the camera at the time of photographing, the photographing control means 18 gives the above-mentioned control signals respectively to the focus drive means 14b, the zoom drive means 15b, the aperture drive means 13b, the shutter drive means 12b and the flash light drive means 16b, to set photographing conditions, and then photographing is performed.

[0040] Since, normally, the aperture diameter of the aperture 13a and a light emission of the strobe 16a are set automatically by the camera upon photographing, the aperture control means 13c and the flash light control means 16c are not necessary. However, the aperture control means 13c and the flash light control means 16c are provided in order that a photographing person sets arbitrarily photographing conditions.

[0041] The photographing control means 18 measures luminance of an object (metering), based on an image signal which has been inputted to below-described signal processing means 111, and determines the diameter of the aperture 13a and a timing of closing the shutter (exposure time) based on the metering result. Moreover, the photographing control means 18 obtains a focusing position of the photographing lens 11 based on an output from the signal processing means 111 while driving the focus drive means 14b.

[0042] An image signal outputted from the imaging means 19 is converted into a digital signal by A/D converting means 110, and then is inputted to the signal processing means 111.

The signal processing means 111 performs signal processing such as creating a luminance signal and a color signal for the inputted signal, thereby creating a color image signal.

[0043] The image signal for which the signal processing has been performed by the signal processing means 111 is inputted to image compensation means 118 via signal switching means 112. The image compensation means 118 performs gamma correction and compression processing for the inputted signal. A signal from the image compensation means 118 is inputted to display means 120 and recording means 119, and then the photographed image is displayed on the display means 120 and recorded in the recording means 119.

[0056] A usage of the two kinds of the vibration prevention systems of the present embodiment will be briefly described below.

1. In a case where photographing is performed by using the strobe 16a, two images are obtained.
2. A first image is photographed with a short exposure time during which a hand shake is not caused, while causing the strobe 16a to emit light (FIG. 3(a)). In this case, an appropriate exposure is obtained for a main photographed object within an irradiation area of the strobe 16a by controlling an amount of light of the strobe 16a. However, a background which light of the strobe 16a does not reach is underexposed.
3. A second image is photographed, without using a strobe, with a photographing time during which an appropriate exposure is obtained (accurately, a time obtained by subtracting a time of photographing the first image from the total photographing time) (FIG. 3(b)).
4. Blurring of the second image is compensated by extracting a shake locus from information in the second image, thus restoring an image which is not blurred.
5. Positions of the first and second images are adjusted such that feature points of the respective images correspond to each

other, whereby a misalignment between the two images is corrected, and then the two images are overlaid (FIG. 3(c)).

[0140] At step #1015, step #1001 to step #1015 are repeated until an instruction of photographing is performed (the switch sw2 is turned ON) by completely pressing the release button. At step #1016, photographing is started.

[0141] Here, at the same time, the speaker 17a performs a sound emission for the start of photographing via the sound emission drive means 17b.

[0142] This sound may be, for example, an electronic sound such as "pi!", or may be a shutter opening sound or a mirror lockup sound of a film camera and the like.

[0143] At step #1017, the first image is photographed by using a strobe. An exposure time at this time is set to be shorter than an exposure time of a hand shake limit which is determined depending on a focal length of the camera, such that an influence of a hand shake is not caused on the obtained image. Therefore, generally, a background (an area not irradiated enough by the strobe 16a) other than a main photographed object which is appropriately irradiated by the strobe 16a is underexposed.

[0144] At step #1017, processing is waiting until the photographing is completed, and at the time when the photographing is completed, the photographed image is once stored in the image storage means 114.

[0145] At step #1018, the second image is photographed without using a strobe. An exposure time at this time is set such that an exposure of an area including the underexposed background of the first image becomes appropriate (an exposure time is set so as to compensate the exposure of the first image). Therefore, generally, an exposure time is long, whereby an influence of a hand shake is visible on the image although the exposure of the background improves.

[0146] At step #1018, processing is waiting until the

photographing is completed, and at the time when the photographing is completed, the photographed image is once stored in the image storage means 114.

[0147] At step #1019, the speaker 17a performs a sound emission for the completion of photographing via the sound emission drive means 17b.

[0148] This sound may be, for example, an electronic sound such as "pi pi!", or may be a shutter closing sound, a mirror down sound, or a film winding up sound of a film camera and the like.

[0149] Since an indication of completion of photographing is performed after photographing of the second image is finished as described above, a photographing person does not notice that two images are consecutively photographed and can perform photographing at the same interval as normal photographing.

[0261] FIG. 8 is a view showing a linkage of a personal computer and a camera. A digital camera 21 is connected to a notebook computer 23 via a USB cable 22 and the like. A cable connecting terminal of the digital camera 21 constitutes output means for image data.

[0262] Thus, the digital camera 21 can exchange image data with the notebook computer 23 via the output means.

[0263] Instead of connection via a USB cable and the like, image data may be controlled by detaching the recording means 119 built into the digital camera 21 from the main body of the camera and inserting the recording means 119 into a slot 24 provided to the notebook computer 23 and the like. In this case, the detachable recording means 119 constitutes the output means.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-204185

(P2005-204185A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

F1

テーマコード(参考)

H04N 5/232

H04N 5/232

Z

5C022

G03B 5/00

G03B 5/00

K

5C024

H04N 5/243

G03B 5/00

L

H04N 5/335

H04N 5/243

// H04N 101:00

H04N 5/335

Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 58 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-9849(P2004-9849)

(22) 出願日

平成16年1月16日(2004.1.16)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100068962

弁理士 中村 稔

(72) 発明者 鷲巢 晃一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5C022 AA13 AB01 AB15 AB55 AC69

5C024 AX04 BX01 CX51 CY21

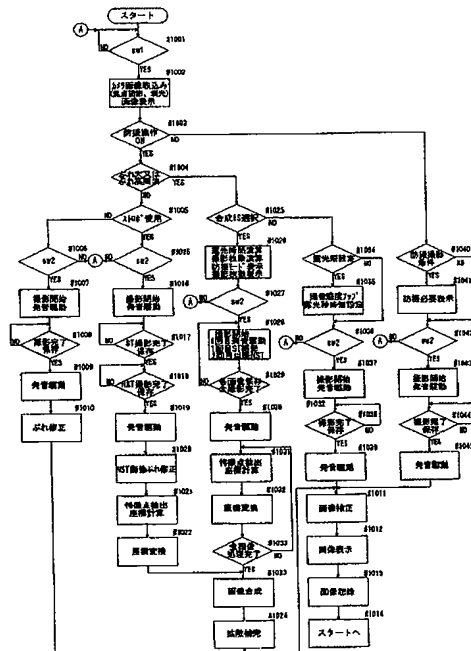
(54) 【発明の名称】 撮影装置

(57) 【要約】

【課題】撮影時間の長期化を防ぎ、撮影データの画像記憶容量を小さくする。

【解決手段】閃光手段を発光して撮影した第1の画像、及び閃光手段を発光しないで撮影した第2の画像を順次取得する(ステップ#1017, #1018)撮影制御手段と、前記第2の画像に生じているぶれを画像演算処理により修正する(ステップ#1020)ぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段でぶれ修正された前記第2の画像と前記第1の画像を合成することで露出を補正する(ステップ#1021~#1024)合成露出補正手段とを有する。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

閃光手段を発光して撮影した第1の画像、及び閃光手段を発光しないで撮影した第2の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記第2の画像に生じているぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段でぶれ修正された前記第2の画像と前記第1の画像を合成することで露出を補正する合成露出補正手段とを有することを特徴とする撮影装置。

【請求項2】

前記合成露出補正手段はぶれ修正された前記第2の画像と前記第1の画像間のずれを揃えて合成することを特徴とする請求項1に記載の撮影装置。

【請求項3】

記録される画像に生じると予想されるぶれの修正可否を判定する判定手段と、該判定手段によりぶれ修正ができないと判定された場合には、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得し、該複数の画像を合成することによりぶれを補正するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の撮影装置。

【請求項4】

閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では得られた画像に対しては前記ぶれ修正手段の作動を無効にするぶれ修正作動制御手段とを有することを特徴とする撮影装置。

【請求項5】

前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得し、該複数の画像を合成することによりぶれを補正するようにしたことを特徴とする請求項4に記載の撮影装置。

【請求項6】

閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段が有効に設定された状態では前記閃光手段の使用を禁止する閃光撮影禁止手段とを有することを特徴とする撮影装置。

【請求項7】

前記ぶれ修正手段が有効に設定された状態では、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得し、該複数の画像を合成することによりぶれを補正するようにしたことを特徴とする請求項6に記載の撮影装置。

【請求項8】

閃光手段を発光して撮影した第1の画像と、閃光手段を発光しないで撮影した第2の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記第1の画像及び第2の画像を記録する記録手段と、前記第2の画像に生じているぶれを画像演算処理により修正した後に前記第1の画像と第2の画像を合成することでぶれを補正するアプリケーションソフトウェアを有する機器に対して、前記第1の画像と第2の画像を出力する出力手段とを有することを特徴とする撮影装置。

【請求項9】

閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では得られた画像に対しては前記ぶれ修正手段の作動を無効にするぶれ修正作動制御手段と、前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記3以上の複数の画像を記録する記録手段と、前記3以上の複数の画像を合成することでぶれを補正するアプリケーションソフトウェアを有する機器に対して、前記3以上の複数の画像を出力する出力手段とを有することを特徴とする撮影装置。

【請求項10】

閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段が有効に設定された状態では前記閃光手段の使用を禁止する閃光撮影

禁止手段と、前記ぶれ修正手段が有効に設定された状態では、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記3以上の複数の画像を記録する記録手段と、前記3以上の複数の画像を合成することでぶれを補正するアプリケーションソフトウェアを有する機器に対して、前記3以上の複数の画像を出力する出力手段【発明の詳細な説明】を特徴とする撮影装置。

【技術分野】

【0001】

本発明は、手振れを補正することで撮影画像の精度を向上させる撮影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在のカメラは露出決定やピント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化され、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

【0003】

また、最近では、カメラに加わる手振れを防ぐシステムも研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因は殆ど無くなってきている。

【0004】

ここで、手振れを防ぐ防振システムについて簡単に説明する。

【0005】

撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常1 Hzないし10 Hzの振動であるが、露光時点においてこのような手振れを起こしていても像振れの無い写真を撮影可能とするための基本的な考えとして、手振れによるカメラの振動を検出し、この検出結果に応じて補正レンズを光軸直交面内で変位させなければならない（光学防振システム）。

【0006】

すなわち、カメラ振れが生じても像振れが生じない写真を撮影するためには、第1にカメラの振動を正確に検出し、第2に手振れによる光軸変化を補正することが必要となる。

【0007】

像振れの補正は、原理的には、レーザージャイロ等により加速度、角加速度、角速度、角変位等を検出し、この検出結果に対して適宜演算処理する振動検出部をカメラに搭載することによって行うことができる。そして、振動検出部からのカメラ振れの検出情報に基づき撮影光軸を偏心させる補正光学装置を駆動することにより像振れ補正が行われる。

【0008】

一方、手振れが生じない程度の露光時間で複数回撮影をくり返し、これらの撮影により得られた画像に対して画像のズレを修正しながら合成して長い露光時間の撮影画像（合成画像）を得る方法がある（例えば、特許文献1）。

【特許文献1】特許第3110797号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

最近のデジタルカメラは、銀塩コンパクトカメラに比べて小さくなってきており、特にVGAクラスの撮像素子を持つカメラは携帯電子機器（例えば、携帯電話）に内蔵されるほど小型になってきている。

【0010】

このような中で、上述した光学防振システムをカメラに搭載しようとする、振れ補正光学装置をよりいっそう小型化する、振動検出部を小型化する必要がある。

【0011】

しかし、振れ補正光学装置では、補正レンズを支持し、これを高精度に駆動してゆく必要があるために小型化には限度がある。また、現在使用されている振動検出部は、ほとんどが慣性力を利用するものなので、振動検出部を小型化すると検出感度が低下し、精度の良い振れ補正ができないという問題がある。

【0012】

さらに、カメラに加わる振れとしては、所定の軸を中心とする角度振れと、カメラを平行に揺らすシフト振れがあり、角度ぶれは光学防振システムで補正可能であるがシフト振れ対策は困難である。特に、カメラが小型になるほどこのシフト振れは大きくなる傾向がある。

【0013】

一方、別の防振システムとしては、ビデオカメラでの動画撮影に用いられているように撮像素子で画面の動きベクトルを検出し、その動きベクトルに合わせて画像の読み出し位置を変更することで振れない動画を得る方法もある。

【0014】

このような方法の場合には、上述した光学防振システムのような専用の振動検出部や補正レンズが不要となるため、製品全体を小型にできるメリットがある。

【0015】

しかし、このビデオカメラの防振システムをデジタルカメラに簡単に適用することはできない。この理由を以下に説明する。

【0016】

ビデオカメラにおける動きベクトルの抽出は画像を読み出すごとに行っており、例えば1秒に15コマ画像を取り出すとすると、この取り出した各画像を比較して動きベクトルを検出している。

【0017】

ところが、デジタルカメラで静止画を撮影する場合には、撮影被写体に対して1回の露光しか行わないため、ビデオカメラのように画像の比較を行って動きベクトルを検出することはできない。

【0018】

このため、ビデオカメラの防振システムを単純にデジタルカメラに適応させることはできない。

【0019】

一方、特許文献1に示すような防振方法においては、複数回撮影を繰り返すことから撮影時間が長期にわたることになる。このため、むやみにこの方法を使用すると被写体ぶれなどの失敗写真がかえって多くなる恐れがある。

【0020】

更に、暗い被写体の露出を改善するためにはより多くの画像を取得し、それらを合成する必要があるために、演算負荷が大きくなるばかりではなく、複数の画像を記憶しておく容量が大きくなってしまいう問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の本発明は、閃光手段を発光して撮影した第1の画像、及び閃光手段を発光しないで撮影した第2の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記第2の画像に生じているぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段でぶれ修正された前記第2の画像と前記第1の画像を合成することで露出を補正する合成露出補正手段とを有する撮影装置とするものである。

【0022】

また、請求項4に記載の本発明は、閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では得られた画像に対しては前記ぶれ修正手段の作動を無効にするぶれ修正作動制御手段とを有する撮影装置とするものである。

【0023】

また、請求項6に記載の本発明は、閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段が有効に設定された状態では前記閃光手段の使用を禁止する閃光撮影禁止手段とを有する撮影装置とするものである。

【0024】

また、請求項8に記載の本発明は、閃光手段を発光して撮影した第1の画像と、閃光手段を発光しないで撮影した第2の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記第1の画像及び第2の画像を記録する記録手段と、前記第2の画像に生じているぶれを画像演算処理により修正した後に前記第1の画像と第2の画像を合成することでぶれを補正するアプリケーションソフトウェアを有する機器に対して、前記第1の画像と第2の画像を出力する出力手段とを有する撮影装置とするものである。

【0025】

また、請求項9に記載の本発明は、閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では得られた画像に対しては前記ぶれ修正手段の作動を無効にするぶれ修正作動制御手段と、前記閃光手段を用いて撮影する撮影条件では、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記3以上の複数の画像を記録する記録手段と、前記3以上の複数の画像を合成することでぶれを補正するアプリケーションソフトウェアを有する機器に対して、前記3以上の複数の画像を出力する出力手段とを有する撮影装置とするものである。

【0026】

また、請求項10に記載の本発明は、閃光手段と、記録される画像に生じるぶれを画像演算処理により修正するぶれ修正手段と、該ぶれ修正手段が有効に設定された状態では前記閃光手段の使用を禁止する閃光撮影禁止手段と、前記ぶれ修正手段が有効に設定された状態では、短く設定された露光時間で撮影した3以上の複数の画像を順次取得する撮影制御手段と、前記3以上の複数の画像を記録する記録手段と、前記3以上の複数の画像を合成することでぶれを補正するアプリケーションソフトウェアを有する機器に対して、前記3以上の複数の画像を出力する出力手段とを有する撮影装置とするものである。

【発明の効果】

【0027】

請求項1～10に記載の本発明によれば、画像をぶれ修正しようとする際の閃光発光による画像の劣化を防ぐことができる。

【0028】

請求項1～3に記載の本発明によれば、さらに、撮影時間の長期化を防ぐことができ、そのため、被写体ぶれの影響を排除することができて、失敗のない撮影が行えると共に、違和感のない像ぶれ防止が行える。また、撮影データの画像記憶容量を小さくすることができ、そのため、撮影機器が大型化したり、値段が高くなったりすることを避けることができる。或いは、記憶容量をいくつかの異なるシーンの撮影データの保存にあてることができるようになる。

【0029】

請求項4～7に記載の本発明によれば、閃光発光による画像の劣化を防ぐことができる。

。

【0030】

請求項8～10記載の本発明によれば、さらに、撮影装置内部の演算時間や演算負荷を減らし、撮影装置自体の価格を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明を実施するための最良の形態は、後述する実施例1～6に記載の通りである。

【実施例】

【0032】

図1は、本発明の実施例1であるカメラ（撮影装置）の構成を示した図である。撮影レンズ11から入射した光束（撮影光）は、絞リ13aで光量制限された後に、シャッター12aを通り撮像手段19に結像する。撮像手段19は、MOSやCCDなどの半導体撮像素子からなる。

【0033】

撮影レンズ11は複数の光学レンズ群により構成され、これらのレンズ群のうちの一部又は全部がAF駆動モータ14aからの駆動力を受けて光軸10上を移動し、所定の合焦位置に停止することで焦点調節を行う。AF駆動モータ14aは焦点駆動手段14bからの駆動信号を受けることで動作する。

【0034】

また、撮影レンズ11のうちの一部の光学レンズ群は、ズーム駆動モータ15aからの駆動力を受けて光軸10上を移動し、所定のズーム位置に停止することで撮影画角を変更する。ズーム駆動モータ15aは、ズーム駆動手段15bからの駆動信号を受けることで動作する。

【0035】

絞り13aは、複数の絞り羽根を有しており、これらの絞り羽根は、絞り駆動手段13bからの駆動力を受けることで作動して光通過口となる開口面積（絞り口径）を変化させる。シャッタ12aは、複数のシャッタ羽根を有しており、これらのシャッタ羽根は、シャッタ駆動手段12aからの駆動力を受けることで光通過口となる開口部を開閉する。これにより、撮像手段19に入射する光束を制御する。

【0036】

また、撮影時の条件（被写体輝度等）などに応じてストロボ16aは閃光駆動手段16bからの駆動信号を受けて動作（発光）する。

【0037】

さらに、撮影動作を撮影者に知らせるためにスピーカー17aが発音駆動手段17bからの駆動信号を受けて動作（発音）する。

【0038】

焦点駆動手段14b、ズーム駆動手段15b、絞り駆動手段13b、シャッタ駆動手段12b、閃光駆動手段16b、発音駆動手段17bの各動作は、撮影制御手段18により制御されている。

【0039】

撮影制御手段18は、レリーズ操作手段12c、絞り操作手段13c、ズーム操作手段15c、閃光操作手段16c及び後述する防振操作手段121からの操作信号が入力されるようになっており、カメラの撮影状態に合わせて上記操作信号を各々焦点駆動手段14b、ズーム駆動手段15b、絞り駆動手段13b、シャッタ駆動手段12b、閃光駆動手段16bに与えて撮影条件を設定し、撮影を行うようにしている。

【0040】

なお、絞り13aの開口径やストロボ16aの発光は、通常は撮影時にカメラ側で自動的に設定するために、絞り操作手段13cおよび閃光操作手段16cは不要であるが、撮影者が任意に撮影条件を設定する時のために設けられている。

【0041】

撮影制御手段18は、後述する信号処理手段111に取り込まれた画像信号に基づいて被写体輝度の測定（測光）を行い、この測光結果に基づいて絞り13aの絞り口径とシャッタ12aの閉じタイミング（露光時間）を定めている。また、撮影制御手段18は、焦点駆動手段14bを駆動させながら、信号処理手段111からの出力に基づいて撮影レンズ11の合焦位置を求めている。

【0042】

撮像手段19から出力される映像信号は、A/D変換手段110によりデジタル信号に変換されて信号処理手段111に入力される。信号処理手段111は、入力された信号に対して輝度信号や色信号を形成するなどの信号処理を行ってカラー映像信号を形成する。

【0043】

そして、信号処理手段111で信号処理された映像信号は、信号切換手段112を介して画像補正手段118に入力される。画像補正手段118では、入力された信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。画像補正手段118の信号は、表示手段120と記録手段119

に入力され、撮影された画像が表示手段120に表示されるとともに、記録手段119に記録される。

【0044】

以上説明した動作において本実施例の防振システムは以下の2種類が用意されている。

1. 適正露光で撮影し、画像に生じたぶれを画像処理で修正する。
2. 適正より短い、手振れの生じにくい露光時間で複数枚連写撮影し、それら画像間のぶれを揃えて合成することで適正露出を得る。

【0045】

ここで2種類の防振システムが用意されている理由を説明する。

【0046】

1の防振システムは撮影されたぶれ量と方向を画像の中の点像の軌跡により検出し、その量と方向と逆特性関係にある補正関数を用いて画像演算処理して画像を復元する方法である。

【0047】

基本的な原理は古くから提案されており、例えば特開昭62-127926号公報に開示されているように、撮影画像からぶれ量を認識して、そのぶれの方向を直線近似して、その逆関数でぶれの無い画像を復元する。

【0048】

しかし、この方式の問題は、ぶれが大きいときや露光中に交番的なぶれ（複雑なぶれ方向になる）が生じた場合にはうまく修正できない点である。

【0049】

又、ストロボなどの2次光源を併用している場合には画像の中にもぶれのある領域とぶれの抑えられた領域が共存するので、ぶれの修正ができないことも問題である。

【0050】

後者について図2を用いて補足説明する。

【0051】

図2(a)の画像はストロボ16aで主要被写体を照射すると共に、スローシンクロ撮影により撮影時間も長くして背景の露出改善を図った画像である。

【0052】

ここで主要被写体124はストロボ16aの露出調節(FA)により適正露出になっており、背景に関しても撮影時間を長くしたために露出の適正化が図れている。しかし、撮影時間が長いために手振れによる画像劣化が生じている。この画像劣化は主要被写体124においてはストロボ16aの照射時間だけ多く露光されることにより背景とは異なる劣化像になる。

【0053】

ここで背景の点像（ここでは建物の窓のエッジ）の軌跡を元にぶれの量と方向を求め、それにより画像を修正することを考える。

【0054】

補正画像は図2(b)に示すように背景に関してはぶれを修正することができる。しかし、主要被写体124に関してはもともと強く露光されているストロボ発光時間中にはぶれが無いので、画像を修正すると逆に画像の劣化が大きくなってしまう。

【0055】

勿論ストロボ16aの照射している領域とそうでない領域を切り分け、ストロボ照射領域はぶれ修正しない構成にすれば上記問題は生じないが、そのように画像を領域ごとに分けて処理することは演算負荷が大きく、且つ修正された画像が不自然になってしまう。そのために複数の画像を位置合わせ合成する防振システムも併用している。

【0056】

本実施例の2種類の防振システムの使い分けを以下に簡単に説明する。

1. ストロボ16aを用いて撮影する場合には2枚の画像を取得する。
2. 第1の画像の時はストロボ16aを発光させると共に手振れが生じない短い露光時間

で撮影する(図3(a))。これによりストロボ16aの照射範囲にある主要被写体に関してはストロボ16aの光量調節で適正露出が得られるが、ストロボ16aの届かない背景に関しては露出不足になっている。

3. 第2の画像はストロボを用いなくて適正露出となる撮影時間(正確には第1の画像の撮影時間を差し引いた時間)で撮影する(図3(b))。

4. 第2の画像を画像内の情報によりぶれ軌跡を抽出してぶれ修正を行うことでぶれの無い画像を復元する。

5. 第1の画像と第2の画像を各々の特徴点が揃うように位置調整して2枚の画像間のぶれを補正して合成する(図3(c))。

【0057】

尚、上述したようにぶれが大きい場合や、露光中のぶれが交番的な場合にはぶれの修正が良好に行えない。

【0058】

そのためにぶれの特性によってはぶれ修正は行わずに、手振れの生じないような短い撮影時間で撮影を行うようにしている。

【0059】

ここでもいくつかの方法があり、

- ・ 撮像手段19のゲインを上げて撮影する
- ・ 撮影後に画像のゲインアップを行う
- ・ 複数の画像を位置合わせ合成して露出補完する

これらの方法を適宜選択して撮影することで失敗の無い写真を得ることができる。

【0060】

図1に戻って、撮影被写体が暗く、露光秒時間が長くなる場合には手振れの恐れが有るので、撮影者は防振操作手段121を操作して防振システムをオンにする。

【0061】

まず、撮影者がリリース操作手段12cのリリースボタンを半押しすると、撮影準備動作(焦点調節動作や測光動作等)が開始される。測光動作により得られた測光値に基づいてシャッタ12aの閉じタイミング(露光時間)と絞り13aの絞り口径を設定するが、一般的に防振システムを使用するような撮影条件では被写体が暗いので絞りは全開、露光時間は長秒時露光になっている。

【0062】

ここで振動検出手段122の出力が撮影制御手段18に入力される。

【0063】

振動検出手段122は手振れの概略の大きさと周波数を検出すればよいので、圧電式や静電式の半導体加速度計のように小型で安い加速度センサでよい。

【0064】

撮影に先立って振動検出手段122の信号に基づいて撮影制御手段18は手振れの大きさが所定より大きい場合(例えば10mG)や手振れの主要周波数が高い(例えば露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1/2秒のときは4Hz以上)時はぶれ修正が良好に行えないと判断する。

【0065】

そしてその場合には表示手段120にぶれ修正がうまく行えない可能性があることを表示する。

【0066】

さらに表示手段120はその後の撮影をどのように処理するかを撮影者に尋ねる。

【0067】

即ち、ぶれ修正が出来ない状態でもその露光時間で撮影するか、或いは露光時間を短くして撮影するか、更に露光時間の短い複数画像を位置合わせ合成するかの選択を提示する。

。

【0068】

撮影者はその中で好みの選択を行い、撮影を継続する。

【0069】

ここでぶれ修正ができなくても露光時間そのまま撮影することを選択した場合には撮影者はカメラを固定物などに押し当てて固定することで手振れを防ぐ。

【0070】

また、撮影時間を短くした撮影を選択した場合には撮影時に撮像手段19のゲインアップを行うなどの処理をカメラが自動的にを行い、露出の適正化を図る。

【0071】

露出時間の短い複数の画像を合成する場合について以下に説明する。

【0072】

前述したように撮影準備動作（焦点調節動作や測光動作等）により得られた測光値に基づいて露光時間を複数の短い露光時間に分割し、この分割した数だけ撮影を繰り返す設定にする。このように短い露光時間に分割すると、露光により得られる1枚1枚の画像は露出不足になるが、これらの画像には手振れの影響が少ない画像となる。そして、複数の画像を撮影終了後に合成して1枚の画像にすることで露出を改善する。

【0073】

しかし、複数の画像を撮影するとき、複数の撮影により得られた各画像においては手振れの影響が生じていなくても、連続撮影中の手振れにより各画像間における構図は微妙にずれている場合がある。ここで、これらの画像をそのまま合成すると、合成された画像は各画像における構図がずれ分だけぶれた画像になってしまう。

【0074】

本実施例において、連続撮影に応じて撮像手段19から撮影ごとに複数出力される画像信号は、A/D変換手段110でデジタル信号に変換されてから信号処理手段111にて信号処理が施される。

【0075】

一方、防振操作手段121を操作して防振システムがオンになっており、且つ複数画像の合成による露出補完を選択しているので、信号処理手段111からの画像データは信号切換手段112を介して画像記憶手段114に入力される（ぶれ修正手段113には入力されない）。画像記憶手段114は、撮影された複数の画像すべてを記憶しておく。

【0076】

ずれ検出手段115は、画像記憶手段114に記憶された画像内における特徴点を抽出し、この特徴点の撮影画面内における位置座標を割り出す。

【0077】

例えば、図4に示すようにフレーム125aにおいて人物124aが建物126aを背景にして立っている写真を撮影する場合を考える。このとき、複数枚撮影するとフレーム125bのように手振れによりフレーム125aに対して構図がずれた画像が撮影されることがある。

【0078】

ずれ検出手段115は、画面の周辺に位置する建物126aのうち輝度の高い点である窓127aのエッジ128aをエッジ検出により特徴点として取り出し、この特徴点128aと、フレーム125bにおける特徴点128bと比較し、この差分を補正（座標変換）する。

【0079】

図4では、フレーム125bの特徴点128bを矢印129のようにフレーム125aの特徴点128aに重ねるようにして、フレーム125bを座標変換する。

【0080】

ここで、特徴点として撮影画面の周辺を選択する理由を以下に説明する。

【0081】

多くの撮影の場合では、画面中央近傍に主被写体が位置し、且つ主被写体は人物である場合が多い。このようなとき、主被写体の特徴点として選ぶと被写体振れによる不都合が

出てくる。

【0082】

すなわち、複数枚の撮影を行っているときに撮影者の手振ればかりでなく、被写体振れも重畳してくるので、被写体振れに基づいて画像の座標変換をしてしまう。

【0083】

この場合、主被写体の構図が適正になるように座標変換するので好ましい画像ができるように思われるが、一般的には人物の動きは複雑であり、特徴点を選ぶ場所によってズレ検出精度が大きく左右される。

【0084】

例えば、主被写体（人物）の眼を特徴点として選んだ場合は瞬きの影響が出るし、手の先を特徴点として選択した場合には手は動きやすいので、実際の被写体全体の振れとは異なってしまう。

【0085】

このように人物の1点を特徴点として画像の座標変換を行っても、その人物のすべてが適正に座標変換される訳ではないし、複数の画像を座標変換して合成する場合においても、各画像ごとに座標の位置がばらつき、好ましい画像は得られない。

【0086】

そこで、本実施例のように背景のような静止被写体を特徴点として選択して、画像の座標変換を行ったほうが好ましい画像が得られる。この場合には、上述した被写体振れの影響が出てくる。

【0087】

そこで、本実施例においては、複数回に分けた撮影コマの1枚にだけストロボ16aの光を被写体に照射するようにしている。

【0088】

ここで、ストロボ16aを使用して撮影した画像をST画像、ストロボ16aを使用しないで撮影した複数の画像をNST画像群とする。

【0089】

このとき、ST画像とNST画像群の間には、前述した構図ずれ以外にも以下の違いが有る。

【0090】

それは、ST画像において閃光の届いた被写体領域の明るさは、NST画像群のうちの各画像における同じ領域の明るさとは異なるということである。

【0091】

そして、ST画像において閃光の届いた被写体に対しては十分な露出が得られ、届かない背景は露出が不足することになる。これは、一般的に人物などの主被写体は、カメラの近くに位置しているために閃光が届き、背景はカメラから遠いために閃光が届かないからである。

【0092】

そして、露出の不足している背景に対しては、NST画像群を、構図ずれを修正しながら合成することで補う。

【0093】

図5は、ずれ検出手段115による特徴点の抽出領域の選択方法を示したものである。ストロボ16aを使用したST画像130と、ストロボ16aを使用しないNST画像群（例として1つの画像131を示す）とを比較すると、人物124aに関してST画像130ではストロボ光が届き、NST画像131では人物にストロボ光が照射されていないため人物が暗くなっている。

【0094】

これに対して、ストロボ光の届かない背景では、建物の特徴点128aの明るさの変化は、ST画像130およびNST画像131間で変化が無い。

【0095】

このように明るさの変化の無い背景領域は、ストロボ光が届かずに露出が不足するので、この領域を画像合成のポイントと考えて、この部分を特徴点の抽出領域にして構図ずれを補正する。

【0096】

図5においては、上記のようにST画像130とNST画像131で明るさの変化が無い画面周辺の建物126aの中において、輝度の高い点である窓のエッジ128aをエッジ検出により特徴点として取り出す。

【0097】

そして、図4で説明したのと同様にST画像130における特徴点128aと、NST画像131における特徴点128bと比較し、その差分を補正（座標変換）する。すなわち、座標変換手段116は、NST画像131の特徴点128bをST画像130の特徴点128aに重ねるようにNST画像131を座標変換する。

【0098】

そして、NST画像群の中で2枚目以降の画像131についても各々特徴点128bの座標を求め、その座標がST画像130で定めた特徴点128aの座標と重なるように座標変換手段116は各画像（第2の画像群）を座標変換してゆく。

【0099】

ここでは、説明のために各画像ごとの特徴点座標を求めているが、実際にはST画像130とNST画像群のうち1枚目の画像131を相関演算し、各々対応する画素の変化をずれ検出手段115が動きベクトルとして求め、特徴点の変化としている。

【0100】

そして、NST画像群の2枚目に対しても画像130との相関演算で特徴点の変化を求め、以下同様にして各画像の特徴点の変化を求めてゆく。

【0101】

なお、特徴点は1箇所だけ選択するのではなく、複数のポイントを選択しておき、これらのポイントの動きベクトルの平均値、又はスカラーの最小値を特徴点の変化としてもよい。

【0102】

ここで、特徴点の変化として上記最小値を利用するのは、画面周辺で選択された特徴点もそれ自身が移動する可能性があるため、もっとも移動しない特徴点を選ぶためである。

【0103】

座標変換手段116で座標変換された各画像は、画像合成手段117に出力されて各画像が1枚の画像に合成される。

【0104】

以上のようにストロボ16aを用いたST画像130を基準（中心）にして、その画像に重なるようにNST画像群の各画像131を座標変換している。

【0105】

ここで、ST画像130を基準にする理由を説明する。

【0106】

図4のように構図のずれた2枚の写真を合成する場合、図6に示すように2枚の画像が重ならない領域132が生ずる。そこで、画像合成手段117は、領域132をカットして、2枚の画像が重なった領域のみについて拡散補完処理を行い、もとのフレームの大きさにする。

【0107】

このため、NST画像群の各画像131は構図ずれの向きや大きさに応じて画面の周辺が削られてしまう。

【0108】

ST画像130とNST画像群の各画像131の中でもっとも画像情報が良好なのは、ストロボ16aを使用したST画像130である。

【0109】

そこで、ST画像130の周辺を削らないようにするために、ST画像130を基準にしてその基準に対してNST画像群の各画像131を重ねてゆくのが好ましい。

【0110】

デジタル画像の場合には、1枚の露出不足の写真でもゲインアップすることで露出の補正が可能であるが、ゲインを高くするとノイズも多くなり見苦しい画像になってしまう。

【0111】

しかし、本実施例のように多くの画像を合成することで画像全体のゲインをアップさせる場合には、各画像のノイズが平均化されるためにS/N比の大きい画像を得ることができ、結果的にノイズを抑えて露出を適正化することができる。

【0112】

別の考え方をすれば、例えばノイズを許容して撮像手段19を高感度にして複数枚撮影し、これらを加算平均することで画像に含まれるランダムノイズを減少させているとも云える。

【0113】

合成された画像データは、画像補正手段118に入力されてガンマ補正や圧縮処理が行われ、その後表示手段120に撮影画像として表示されるとともに記録手段119に記録される。

【0114】

図7は、本実施例のカメラの撮影動作をまとめたフローチャートであり、このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0115】

ステップ#1001では、撮影者がレリーズボタンの半押し操作によりスイッチsw1がオンになるまで待機し、スイッチsw1がオンになるとステップ#1002に進む。

【0116】

ステップ#1002では、撮像手段19において撮像が行われる。撮影制御手段18は、信号処理手段111からの出力に基づいて画像のコントラストを検出しながら、AF駆動モータ14aを駆動して撮影レンズ11を光軸方向に移動させる。

【0117】

そして、もっともコントラストが高かった時点で撮影レンズ11の駆動を停止させることにより撮影光学系を合焦状態とする（山登り方式によるAF）。なお、位相差検出により焦点調節を行うこともできる。

【0118】

また、撮影制御手段18は、同時に撮像手段19の出力に基づいて被写界の明るさを求める。

【0119】

ここで被写界としては画面の主要被写体、およびその周辺を分けて測光しており、それらの測光結果から画面全体における最適な露光値を演算している。

【0120】

更にステップ#1002では撮像した画像をカメラの外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0121】

ステップ#1003では、撮影者が防振操作手段121をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップ#1004に進み、オフの時はステップ#1040に進む。

【0122】

先ず始めに、防振操作手段121をオンにしている場合に行われるフローについて説明する。

【0123】

ステップ#1004ではカメラに搭載されている加速度センサなどの振動検出手段122の出力を観察し、その出力が異常の場合、即ち前述した加速度センサの出力が所定より

大きく（例えば10mG以上）、手振れが大きい場合や手振れの主要周波数が高い（例えばステップ1002の測光により求まる露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1/2秒のときは4Hz以上）場合は、ぶれ修正が良好に行えないので、ぶれ修正による防振を行わず、他の防振方法を選択する（ステップ#1025に進む）。

【0124】

そして振動検出手段122の出力が所定範囲の場合（ぶれがさほど小さくなく、その周波数も露光時間に比較して低い時）はステップ#1005に進む。

【0125】

ステップ#1005ではストロボ16aを使用した撮影設定か否かを判定し、ストロボ16aを使わない場合にはステップ#1006に進み、ストロボ16aを使用した撮影設定の場合にはステップ#1015に進む。

【0126】

これは図2で説明したようにストロボ16aを使用して撮影して得られた画像をそのままぶれ修正するとストロボ16aが照射されている領域の画像劣化が生じるためである。

【0127】

先にストロボ16aを用いない場合を説明する。

【0128】

ステップ#1006ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw2のオン）までステップ#1001からステップ#1005を循環して待機する。ステップ#1007では撮影を開始する。又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0129】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0130】

ステップ#1008では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0131】

ステップ#1009では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0132】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0133】

ステップ#1010では画像記憶手段114に記憶された撮影画像のぶれ修正を行う。

【0134】

これは前述したように画像の輝点などからぶれの軌跡を求め、簡単な式に近似するステップと、近似した式の逆関数を画像全体に与えることでぶれの無い画像を復元するステップとで構成されており、このステップ#1010を通すことで画像のぶれが修正される。修正された画像は再び画像記憶手段114に上書き記憶しておく。

【0135】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0136】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニター（表示手段120）に表示する。

【0137】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどのカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0138】

ステップ#1014ではスタートに戻る。尚、ステップ#1014の段階でまだ継続してリリースボタンの半押し（スイッチsw1のオン）操作が行われているときはそのままステップ#1001、#1002、#1003、#1004と再度フローを進めてゆくが、ステップ#1014の段階でリリースボタンの押し切り（スイッチsw2のオン）が継続して操作されているときにはスタートに戻らずステップ#1014で待機する。

【0139】

次にステップ#1005でストロボ16aを使用する撮影設定の場合を説明する。その場合にはステップ#1005よりフローはステップ#1015に進む。

【0140】

ステップ#1015ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw2のオン）までステップ#1001からステップ#1015を循環して待機する。ステップ#1016では撮影を開始する。

【0141】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0142】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0143】

ステップ#1017ではストロボを使用した第1の画像の撮影を行う。このときの露光時間はカメラの焦点距離で決まる手振れ限界より短い露光時間に設定され、得られた画像には手振れの影響が生じないようにしている。そのため、一般的にはストロボ16aが適正照射された主要被写体以外の背景（ストロボ16aが十分照射されない領域）は露出不足になっている。

【0144】

ステップ#1017では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0145】

ステップ#1018ではストロボを使用しない第2の画像の撮影を行う。このときの露光時間は第1の画像で露光不足になっていた背景などの領域の露出が適正になるように設定される（第1の画像での露光を補完する露光時間が設定される）。そのため、一般的には長秒時露光になり、背景の露出は改善するが手振れが目立つ画像となる。

【0146】

ステップ#1018では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0147】

ステップ#1019では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0148】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0149】

このように第2の画像の撮影が終了してから撮影終了の表示が行われるので撮影者は2枚の画像を連続撮影したことに気づかず、通常の撮影と同じ間隔で撮影を行える。

【0150】

ステップ#1020では画像記憶手段114に記憶された第2の画像のみぶれ修正を行う。

【0151】

これは前述したように画像の輝点などからぶれの軌跡を求め、簡単な式に近似するステップと、近似した式の逆関数を画像全体に与えることでぶれの無い画像を復元するステッ

ブとで構成されており、このステップ# 1 0 2 0を通すことで画像のぶれが修正される。
修正された第2の画像は再び画像記憶手段 1 1 4に上書き記憶される。

【0152】

第1の画像のぶれ修正を行わないのは、露光時間が短く、手振れの影響が無い為である。

【0153】

ステップ# 1 0 2 1ではずれ検出手段 1 1 5が画像の周辺領域（例えば図4の建物 1 2 6 a）の中から特徴的な像（例えば図4の窓のエッジ 1 2 8 aなど）を抽出し、その像の座標を求める。

【0154】

ステップ# 1 0 2 2では座標変換手段 1 1 6が第1の画像に対して第2の画像の座標変換を行う。

【0155】

ここでは第1の画像の特徴点（例えばエッジ 1 2 8 a）に対してぶれ修正後の第2の画像の対応する特徴点（同 1 2 8 b）の座標のずれを無くすように第2の画像の座標変換を行う。

【0156】

ステップ# 1 0 2 3では画像の合成を行う。ここで画像の合成は第1、第2の各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することで減少させられる。そしてノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。

【0157】

ステップ# 1 0 2 4では合成された画像の端部の様に各画像が構図ずれにより重ならなかった領域をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

【0158】

その後ステップ# 1 0 1 1に進み、ステップ# 1 0 1 1では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0159】

ステップ# 1 0 1 2ではステップ# 1 0 1 1で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段 1 2 0）に表示する。

【0160】

ステップ# 1 0 1 3ではステップ# 1 0 1 1で得られた画像を例えば半導体メモリなどのカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段 1 1 9）に記録する。

【0161】

ステップ# 1 0 1 4ではスタートに戻る。

【0162】

次にステップ# 1 0 0 4で振動検出手段 1 2 2の出力が通常状態ではない（手振れ量が大きいか、手振れ周波数が露光時間に対して高い）場合には、良好なぶれ修正が行えない恐れがあるためにステップ# 1 0 2 5に進み、他の防振システムの選択を促す。

【0163】

ステップ# 1 0 2 5では手振れの生じない程度の露光時間の複数の画像を連写間のずれを補正しながら合成して露出を改善する合成 I S モード（合成防振モード）を使用するか否かを撮影者に選択して貰う（表示手段 1 2 0にぶれ修正が機能しないこと、合成 I S モードを選択するか否かを表示する）。

【0164】

ここで合成 I S モードを選択しない場合にはステップ# 1 0 3 4に進み、合成 I S モードを選択した場合にはステップ# 1 0 2 6に進む。

【0165】

先ず合成 I S モードを選択した場合について説明する。

【0166】

ステップ#1026ではステップ#1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0167】

ここで云う撮影条件とは

- ・被写体の明るさ
- ・撮影光学系の焦点距離
- ・撮影光学系の明るさ（絞りの値）
- ・撮像手段19の感度

の4点である。

【0168】

例えば撮像手段19の感度がISO200に設定されていたとする。このとき被写体の明るさを測光し、それを適正に露光するためには絞り13aは全開（例えばf2.8）、シャッタ12aは露光時間1/8が必要である計算になったとする。

【0169】

この場合、撮影焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるときは1/8の撮影では手振れの恐れがあるので、手振れの恐れがない露光時間1/32に設定し、4回撮影を行うように設定する。

【0170】

又、撮影焦点距離が300mmであるときには手振れの恐れのない露光時間1/320に設定し、40回撮影を行うように設定する。

【0171】

このように複数枚撮影を行う時の露光時間を撮影条件に合わせて決定し、更に何枚撮影するかも撮影条件に合わせて設定する。

【0172】

同一被写体を複数枚に分けて撮影するとしても、各撮影の露光条件はなるべく適正露光に近い方が撮像手段19に正確な情報を撮像することができる。

【0173】

そのために、暗い被写体の場合や、撮影レンズが絞り込まれている場合、撮像手段19の感度が低く設定されている場合には、複数撮影といえども各撮影の露光時間はなるべく長くして有効な露光条件にする。但し、あまり露光時間を長くすると手振れによる劣化の影響が像面に表れるために、上述したように撮影焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるときは手振れの恐れのない約焦点距離分の一である露光時間1/32に設定している。そしてその露光時間では足りない分を撮影枚数で補完している。

【0174】

焦点距離が長い場合には更に露光時間を短くしないと、手振れによる像劣化が生ずるので、更に露光時間を短くして、その分撮影枚数を増やして露出補完を行う。

【0175】

このように複数枚撮影における露光時間は、撮影被写体が暗いほど、又撮影レンズが暗いほど長くなり、撮像素子の感度が低いほど長くなり、レンズの焦点距離が長いほど短くなる。

【0176】

そして、複数枚撮影における撮影枚数は、撮影被写体が暗いほど、又撮影レンズが暗いほど多くなり、撮像手段19の感度が低いほど多くなり、レンズの焦点距離が長いほど多くなる。

【0177】

以上の計算が終了した後でカメラのファインダや外部液晶モニターなど（表示手段120）に防振モード（複数回撮影モード）が設定されたことを表示すると同時に、求めた撮影枚数を表示して撮影者に知らせる。

【0178】

ステップ#1027ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチ

sw2のオン)までステップ#1001からステップ#1027を循環して待機する。

【0179】

ステップ#1028では1枚目の撮影を開始する。

【0180】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0181】

この音は例えばピッ!と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0182】

尚、ステップ#1028からステップ#1024までは短い露光時間の撮影を複数回繰り返し、それを合成してみかけの露出を適正にする合成撮影モードの動作である。

【0183】

ここでこのステップに記載されているように始めの1枚目の撮影は前述ST画像を得るためにストロボ16aを閃光させて撮影する。(勿論ストロボ撮影設定でないときにはストロボ16aは発光されない)

ステップ#1029ではすべての撮影が完了するまでステップ#1028、#1029を循環して待機すると共に撮影が完了した画像に関しては一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0184】

この循環で撮影を繰り返している時、2枚目以降の撮影はNST画像群を得るためにストロボ16aを使用しないで撮影する。そして撮影が完了するとステップ#1030に進む。

【0185】

ステップ#1030では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0186】

この音は例えばピッピッ!と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0187】

このように複数枚撮影する場合においてもその動作を表す発音は1セット(最初の撮影の露光開始から最後の撮影の露光完了までに1回)なので、撮影者に複数枚撮影の違和感を与える事はない。

【0188】

ステップ#1031ではずれ検出手段115が画像の周辺領域の中から特徴的な像を抽出し(例えば図4の建物126aの窓のエッジ128a)、その像の座標を求める。

【0189】

これはST画像とNST画像群の画像各々をそれぞれ比較して明るさの異なる領域(即ちストロボ16aの閃光が十分被写体を照射した領域)以外の領域(即ちストロボ16aの閃光が被写体を十分照射していない領域)から特徴点を抽出しその座標を求めることである。

【0190】

ステップ#1032では座標変換手段116が各画像の座標変換を行うが、最初の1枚の画像(ストロボ16aを用いたST画像)のみ座標の変換は行わない(この画像を座標変換の基準位置とする)。

【0191】

ステップ#1033ではすべての画像が座標変換終了するまでステップ#1031、#1032を循環して待機し、すべての画像の座標変換が完了するとステップ#1023に進む。

【0192】

ステップ#1023では画像の合成を行う。ここで画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することで減少させられる。そしてノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。

【0193】

ステップ#1024では合成された画像の端部のように各画像が構図ずれにより重ならなかった領域をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

【0194】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0195】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0196】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0197】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0198】

次にステップ#1025で撮影者が合成ISモードを選択しない場合について説明する。ステップ#1025で撮影者が合成ISモードを選択しない場合にはステップ#1034に進む。

【0199】

ステップ#1034でも2つの選択肢を設けている。

【0200】

第1は手振れの影響を抑えるために露光時間を短くして撮影し、その分撮像手段19のゲインをアップして露出の補完を図る方法である。

【0201】

第2は手振れの影響に関係なく、このままの撮像手段19のゲイン、露光時間で撮影を続行する方法である。

【0202】

第1の方法では手振れの影響は少なくなるが撮像手段19のゲインアップを行った分ノイズはふえる。

【0203】

第2の方法ではノイズが増えることは無いが露光時間が短くないので手振れの影響が出易く、撮影者は壁や手すりなどの固定物にカメラを押し付けて固定した状態で撮影を行う必要がある。いずれも一長一短があるので撮影状況にあわせて撮影者が選択できるようにしている。

【0204】

先ず始めに露光時間の短い設定（第1の方法）を選択した場合を説明する。この場合ステップ#1035では露光時間を短くする。この露光時間はカメラの焦点距離で決まる手振れ限界（一般に焦点距離分の1と云われている）に設定され、それによる露出不足を補完するために撮像手段19の撮像ゲインをアップさせる。

【0205】

撮像手段19のゲインアップだけでは適正露出が得られない場合には合成ISモードを選択するように表示手段120に警告を行う。

【0206】

ステップ#1036ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw2のオン）までステップ#1001からステップ#1036を循環して待機する。

【0207】

ステップ#1037では撮影を開始する。

【0208】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段 1 7 b を介してスピーカー 1 7 a で行わせる。

【0209】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0210】

ステップ# 1 0 3 8 では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段 1 1 4 に記憶しておく。

【0211】

ステップ# 1 0 3 9 では撮影完了の発音を発音駆動手段 1 7 b を介してスピーカー 1 7 a で行わせる。

【0212】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0213】

ステップ# 1 0 1 1 では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0214】

ステップ# 1 0 1 2 ではステップ# 1 0 1 1 で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段 1 2 0 ）に表示する。

【0215】

ステップ# 1 0 1 3 ではステップ# 1 0 1 1 で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段 1 1 9 ）に記録する。

【0216】

ステップ# 1 0 1 4 ではスタートに戻る。

【0217】

次に露光時間を短く設定しない（第2の方法）を選択した場合を説明する。この場合ステップ# 1 0 3 4 からステップ# 1 0 3 6 にフローが進み、ステップ# 1 0 3 5 はスキップされるために露光時間を短く設定し、撮像手段 1 9 のゲインアップを行う動作は無い。但し、カメラの焦点距離で決まる手振れ限界（一般に焦点距離分の1と云われている）に比べて露光時間が相当長く設定される場合には合成 I S モードを選択するように表示手段 1 2 0 に警告を行う。

【0218】

ステップ# 1 0 3 6 ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチ s w 2 のオン）までステップ# 1 0 0 1 からステップ# 1 0 3 6 を循環して待機する。ステップ# 1 0 3 7 では撮影を開始する。

【0219】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段 1 7 b を介してスピーカー 1 7 a で行わせる。

【0220】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0221】

ステップ# 1 0 3 8 では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段 1 1 4 に記憶しておく。

【0222】

ステップ# 1 0 3 9 では撮影完了の発音を発音駆動手段 1 7 b を介してスピーカー 1 7 a で行わせる。

【0223】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0224】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0225】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0226】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0227】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0228】

次にステップ#1003で防振操作手段121がオフの場合について説明する。このときステップ#1003からステップ#1040にフローが流れる。

【0229】

ステップ#1040では防振システムを使用しないと手振れによる画像劣化が生ずる撮影条件であるか否かを判断している。

【0230】

撮影条件は前述したように被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度、撮影焦点距離であり、被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度に基づいて露光時間を求め、その露光時間が現状の撮影焦点距離においては手振れによる画像劣化の可能性があるか否かをステップ#1040で判断している。

【0231】

そして画像劣化の可能性がある時にはステップ#1041に進み、そうでない時はステップ#1042に進む。

【0232】

ステップ#1041ではカメラのファインダや液晶表示（表示手段120）に防振モードに設定することを推奨する表示を行う。

【0233】

ステップ#1042ではレリーズボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw2のオン）までステップ#1001からステップ#1042を循環して待機する。

【0234】

ステップ#1043では撮影を開始する。

【0235】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0236】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0237】

ステップ#1044では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0238】

ステップ#1045では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0239】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0240】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0241】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0242】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0243】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0244】

以上のように基本はぶれ修正を行うことで画像の劣化を抑える防振システムでありながら、ぶれ修正が良好に行えないような撮影条件では他の手段でぶれを抑えており、その撮影条件と対策を箇条書きにすると、下記ようになる。

1. ぶれの量がさほど小さくなく、その周波数も低い時で、しかもストロボ16aを用いない撮影条件の時。

→撮影した画像をぶれ修正。

2. ぶれの量がさほど小さくなく、その周波数も低い時で、しかもストロボ16aを用いる撮影条件の時。

→露光時間の短いストロボあり画像（第1の画像）と露光時間の長いストロボなし画像（第2の画像）を連写し、第2の画像をぶれ修正した後に、第1の画像と座標を揃えて（連写間のずれを揃えて）合成。

3. ぶれの量が大きい時、或いはその周波数が高い時で、しかも合成ISモードを選択している時。

→一枚のシーンを露光時間の短い複数画像に分けて連写し、それらの座標を揃えて（連写間のずれを揃えて）合成。ストロボ使用時には最初の1枚だけストロボを発光させる。

4. ぶれの量が大きい時、或いはその周波数が高い時で、しかも合成ISモードを選択せず、短い露光時間の撮影を選択している時。

→露光時間を短く設定し、露出を補完するために撮像手段のゲインアップを行い、撮影。

5. ぶれの量が大きい時、或いはその周波数が高い時で、しかも合成ISモードを選択せず、適正露光時間の撮影を選択している時、又は防振操作手段オフの時。

→通常撮影。

【0245】

このように手振れに対する対策を何重にも分けて設定しているので、ぶれによる画像劣化が生じにくく、且つメモリ容量などの負荷を軽くすることができている。

【0246】

このように閃光手段（ストロボ16a）を発光して撮影した第1の画像と、第1の画像と比較して長い露光時間で撮影した閃光手段（ストロボ16a）を発光しない第2の画像を順次取得する撮影制御手段18（図7ステップ#1016～#1019）と、第2の画像に生じているぶれを修正するぶれ修正手段113（図7ステップ#1020）と、ぶれ修正手段113でぶれ修正された第2の画像と第1の画像の画像間のずれを揃えて（ずれ検出手段115、座標変換手段116）（図7ステップ#1021、#1022）合成することで露出を補正する合成露出補正手段（画像合成手段117）（図7ステップ#1023）を設けている。

【0247】

このように第2の画像は長秒時撮影の為に適正露光に近い露出が得られ、その撮影中の手振れはぶれ修正手段113（図7ステップ#1020）で修正される。

【0248】

そして閃光手段（ストロボ16a）を発光して撮影され、閃光手段到達内の被写体が閃光手段により適正に露光された第1の画像と位置合わせ合成されることで一枚の良好な画像を得ることが出来る。

【0249】

又、画像に生じるぶれについて撮影装置に加わるぶれの大きさやぶれの周波数に基づい

て修正可否を判定する判定手段（撮影制御手段18、振動検出手段122）（図7ステップ#1004）と、記憶される画像に生じるぶれを修正するぶれ修正手段113と、判定手段の判定結果に基づいて表示を行い（図7ステップ#1025）、ぶれ修正ができないと判定された場合には適正露光時間より短い撮影露光時間で複数回撮影を行うと共に得られた複数枚の画像間のずれを揃えて合成することで見かけの露出を補正するようにしている（図7でステップ#1025から#1033にフローが流れた場合）。

【0250】

このようにぶれ修正ができない撮影条件では露出を制御してぶれが大きくなることを防いでいると共に（上記露光時間の短い複数枚連写後の合成ばかりではなく、図7ステップ#1035も含む）、複数枚の連写画像間のずれを揃えて合成することで露出の改善を図っている。

【実施例】

【0251】

始めに実施例1との違いをまとめる。

【0252】

得られた複数の画像はカメラ内で合成するのではなく、撮影後にパソコンなどの外部機器を利用して合成する。

【0253】

これによりカメラの演算時間を減らし、シャッタチャンスを逃さないようにしていると共に、カメラ内部の演算負荷を減らし、手ごろな価格で高性能なカメラを提供することができる。

【0254】

ぶれを修正する作業や複数の画像の特徴点を揃える作業及び合成する作業は上述したように本実施例ではカメラ内ではなく、撮影後にカメラ付属のアプリケーションソフトウェアを用いてパソコンなどで処理する。

【0255】

このとき処理を簡単にするために以下の工夫を行っている。

【0256】

撮影された画像は、半導体メモリなどで構成され、カメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録される訳であるが、この記録された画像の中には通常の撮影（防振モードでない撮影画像）及び防振モード撮影（ぶれを修正する方法、複数の画像を合成する方法）の画像が混在している。

【0257】

それら画像の中からぶれを修正する画像や複数枚に分けて撮影した画像を選び出す作業は、記録されている画像の量が多くなると極めて面倒な作業である。

【0258】

そこで本実施例2ではぶれを修正する画像や複数枚に分けて撮影した画像は記録手段119内で識別できるように記録している。

【0259】

そしてカメラ付属のアプリケーションソフトウェアは上記識別を認識して、それらのみを抽出すると共に自動的に複数枚画像を位置合わせして合成する。

【0260】

合成した画像は記録手段119に再度記録すると共に記録手段119に記録してある上記複数枚の画像は削除される。これにより記録手段119の記録容量に余裕が生まれる。

【0261】

図8はパソコンとカメラの連携図であり、ノートパソコン23にデジタルカメラ21をUSBケーブル22などでケーブル接続してある図である。デジタルカメラ21のケーブル接続端子が画像データの出力手段を構成する。

【0262】

これによりデジタルカメラ21は出力手段を経て画像データをノートパソコン23とや

り取りできる。

【0263】

尚、USBなどのケーブル接続ではなく、デジタルカメラ21に内蔵される記録手段119をカメラ本体から取り外してノートパソコン23などに設けられているスロット24に差し込むことで画像データの制御を行っても良い。この場合、着脱可能な記録手段119自体が出力手段を構成する。

【0264】

ノートパソコン23には予め本実施例に係るアプリケーションソフトウェアがインストールされている。

【0265】

このアプリケーションソフトウェアの動作を以下に述べる。

1. デジタルカメラ21の記録手段119の記録画像の中からぶれ修正用および画像合成用に記録してある複数画像を識別して自動的にノートパソコン23に取り込む（データを移動するので記録手段119内の合成用画像は削除される）。
2. ノートパソコン23では取り込んだ画像のぶれを修正したり、連写間のずれを座標変換補正すると共にそれらを合成して露出の改善を行う。
3. 合成された画像はガンマ補正や圧縮処理が行われ、更に合成時の各画像の端部欠損部を切り出し、画像サイズが小さくなった分を拡散補完する。
4. 合成した画像を再び記録手段119に戻す。

【0266】

以上に関して詳細を説明する。

【0267】

図9に示すようにカメラ内の記録手段119のフォルダ25中は4つのフォルダに分かれており、通常撮影した画像を格納する通常撮影フォルダ26とストロボを発光させないで撮影したぶれ修正の必要な画像が格納されたぶれ修正画像フォルダ27、ぶれが大きく（或いは高周波のぶれ）ぶれ修正が行えないときに複数の画像を位置あわせして合成する合成画像フォルダ28、ストロボを発光させて撮影するので1枚目を露光時間を短く撮影し、2枚目をぶれ修正を行う前提で撮影し、それらを位置あわせして合成する修正合成フォルダ29が設けられている。

【0268】

通常撮影フォルダ26にはその撮影順から第1画像26a～第11画像26eの画像が格納されている。

【0269】

ここで撮影者の選択や撮影条件により撮影終了後にアプリケーションソフトウェアでぶれ修正や画像合成を行う画像がある場合には通常画像フォルダ26ではその番号を空けておく（第3、第4、第7、第8、第9、第10画像が通常画像フォルダ26には無い）。

【0270】

ぶれ修正画像フォルダ27には撮影後にアプリケーションソフトウェアでぶれ修正を行う予定の第3画像27a、第4画像27bが格納されている。

【0271】

これらの画像は実施例1と同様に、防振操作手段121がオンで、振動検出手段122の出力が安定している（手振れが大きい、高周波でない）場合であり、且つストロボを使用しない条件で撮影した場合にこのぶれ修正画像フォルダ27に格納される。

【0272】

合成画像フォルダ28には合成用に連写撮影された第71画像28a～第84画像28h（第71画像28a～第74画像28dまででひとつの撮影シーン、第81画像28e～第84画像28hまでで次の撮影シーン）が格納されている。

【0273】

修正合成画像フォルダ29には撮影後にアプリケーションソフトウェアでぶれ修正を行うストロボを使用しない第2の画像（第92画像29b、第102画像29d）と、それ

らに位置合わせ合成されるストロボを使用した第1の画像(第91画像29a、第101画像29c)が格納されている(第91画像29a、第92画像29bでひとつの撮影シーン、第101画像29c、第102画像29dで次の撮影シーン)。

【0274】

これらの画像は実施例1と同様に、防振操作手段121がオンで、振動検出手段122の出力が安定している(手振れが大きくない、高周波でない)場合であり、且つストロボを使用した条件で撮影した場合にこの修正合成画像フォルダ29に格納される。

【0275】

これらの画像が記録された記録手段119を有するデジタルカメラ21がUSBケーブル22などでノートパソコン23とケーブル接続されるか、或いはデジタルカメラ21に内蔵される記録手段119をカメラ本体から取り外してノートパソコン23などに設けられているスロット24に差し込むと、ノートパソコン23はこれら画像処理を必要とするフォルダ27~29ごとノートパソコン23にデータを移動する。

【0276】

[ぶれ修正画像フォルダ27に格納された画像データ]

アプリケーションソフトウェア内(ノートパソコン内)で第3画像27aのぶれ軌跡を点像の変化などで検出し、その軌跡の逆関数を与えて画像の復元を行う。第4画像27bについても同様に画像の復元を行う。

【0277】

処理済みの第3画像27a、第4画像27bは記録手段119の通常画像フォルダ26に記録され、ぶれ修正フォルダ27は消去される(図10)。

【0278】

[合成画像フォルダ28に格納された画像データ]

連写撮影された第71画像28aから第74画像28dに対して、各々の画像の位置合わせを行う。このとき基準となる画像はストロボ16aを使用して撮影した第71画像28aである。位置合わせを行った各々の画像は合成処理されて露出補完が行われ(図7のステップ#1031~#1024等と同じ)、ガンマ補正や圧縮処理がなされ、合成時の各画像の端部欠損部が切り出され、画像サイズが小さくなった分が拡散補完される。

【0279】

同様に、連写撮影された第81画像28eから第84画像28hに対しても、各々の画像の位置合わせを行う。このとき基準となる画像はストロボ16aを使用して撮影した第81画像28eである。位置合わせを行った各々の画像は合成処理されて露出補完が行われ、ガンマ補正や圧縮処理がなされ、合成時の各画像の端部欠損部が切り出され、画像サイズが小さくなった分が拡散補完される。

【0280】

このようにして記録された画像はまとめて記録手段119内に設けられた通常画像フォルダ26のそれぞれに撮影順番の位置に移動される(ノートパソコンには画像データは残らない)。

【0281】

又、画像合成による合成ISモードの場合には合成前の画像1枚も補正前画像フォルダ210(画像合成処理が行われた後に、記録手段119内に自動的に作成される)に記録される。この画像は、例えば複数枚連写した場合にはその一枚目の画像、或いはストロボ16aを使用して撮影した画像である。

【0282】

図10において補正前画像フォルダ210内には補正前の第71画像28a、第81画像28eも通常画像フォルダ26に格納された合成後の第7画像28i、第8画像28jと共に記録されることになり、撮影者は好みに応じていずれかを選択できるようになっている。

【0283】

そして補正前フォルダ210に記録されなかった補正前画像(第72画像28b~第7

4画像28dおよび第82画像28f～第84画像28h)は合成画像フォルダ28ごと消去される。

【0284】

〔修正合成画像フォルダ29に格納された画像データ〕

このフォルダ29に格納される画像データはぶれ修正が行われるものであり、且つストロボ16aを使用して撮影する条件の画像である。

【0285】

ストロボ16aを使用しないで撮影した第92画像29b、第102画像29dに関してはぶれ修正を行う。アプリケーションソフトウェア内(ノートパソコン内)で第92画像29bの軌跡を点像の変化などで検出し、その軌跡の逆関数を与えて画像の復元を行う。第102画像29dについても同様である。

【0286】

連写撮影された第91画像29aとぶれ修正した第92画像29bに対して、互いの画像の位置合わせが行われ、合成処理されて露出補完が行われ(図7のステップ#1020～#1024等と同じ)、ガンマ補正や圧縮処理がなされ、合成時の各画像の端部欠損部が切り出され、画像サイズが小さくなった分が拡散補完される。

【0287】

このようにして記録された画像はまとめて記録手段119内に設けられた通常画像フォルダ26のそれぞれに撮影順番の位置に移動される(ノートパソコンには画像データは残らない)。

【0288】

又、ストロボ16aを使用して撮影した画像に関しては補正前画像フォルダ210(修正合成処理が行われた後に、記録手段119内に自動的に作成される)に記録される。

【0289】

図10において補正前画像フォルダ210内には補正前の第91画像29a、第101画像29eも通常画像フォルダ26に格納された修正合成後の第9画像29e、第10画像29fと共に記録されることになり、撮影者は好みに応じていずれかを選択できるようになっている。

【0290】

そして補正前フォルダ210に記録されなかった補正前画像(第92画像29b、第102画像29d)は修正合成画像フォルダ29ごと消去される。

【0291】

図11は、本実施例のカメラの撮影動作をまとめたフローチャートであり、図7と同じ機能のステップは同じステップ番号で示している。

【0292】

このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0293】

ステップ#1001では、撮影者がリリースボタンの半押し操作によりスイッチsw1がオンになるまで待機し、スイッチsw1がオンになるとステップ#1002に進む。

【0294】

ステップ#1002では、撮像手段19において撮像が行われる。撮影制御手段18は、信号処理手段111からの出力に基づいて画像のコントラストを検出しながら、AF駆動モータ14aを駆動して撮影レンズ11を光軸方向に移動させる。

【0295】

そして、もっともコントラストが高かった時点で撮影レンズ11の駆動を停止させることにより撮影光学系を合焦状態とする(山登り方式によるAF)。なお、位相差検出により焦点調節を行うこともできる。

【0296】

また、撮影制御手段18は、同時に撮像手段19の出力に基づいて被写界の明るさを求める。

【0297】

ここで被写界としては画面の主要被写体、およびその周辺を分けて測光しており、それらの測光結果から画面全体における最適な露光値を演算している。

更にステップ#1002では撮像した画像をカメラの外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0298】

ステップ#1003では、撮影者が防振操作手段121をオンにしているか否かを判定し、オンにしているときはステップ#1004に進み、オフの時はステップ#1040に進む。

【0299】

先ず始めに防振操作手段121をオンにしている場合に行われるフローについて説明する。

【0300】

ステップ#1004ではカメラに搭載されている加速度センサなどの振動検出手段122の出力を観察し、その出力が異常の場合、即ち前述した加速度センサの出力が所定より大きく（例えば10mG以上）手振れが大きい場合や手振れの主要周波数が高い（例えばステップ1002の測光により求まる露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1/2秒のときは4Hz以上）場合はぶれ修正が良好に行えないのでぶれ修正による防振を行わず、他の防振方法を選択する（ステップ#1025に進む）。

【0301】

そして振動検出手段122の出力が所定範囲の場合（ぶれがさほど小さくなく、その周波数も露光時間に比較して低い時）はステップ#1005に進む。

【0302】

ステップ#1005ではストロボ16aを使用した撮影設定か否かを判定し、ストロボ16aを使わない場合にはステップ#1006に進み、ストロボ16aを使用した撮影設定の場合にはステップ#1015に進む。

【0303】

これは図2で説明したようにストロボ16aを使用して撮影して得られた画像をそのままぶれ修正するとストロボ16aが照射されている領域の画像劣化が生じる為である。

【0304】

先にストロボ16aを用いない場合を説明する。

【0305】

ステップ#1006ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw2のオン）までステップ#1001からステップ#1005を循環して待機する。

【0306】

ステップ#1007では撮影を開始する。

【0307】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0308】

この音は例えばビッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0309】

ステップ#1008では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0310】

ステップ#1009では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0311】

この音は例えばビッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャ

ッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0312】

ステップ# 2 0 0 1では画像記憶手段1 1 4に一時記憶された画像データを記録手段1 1 9に記録する。

【0313】

図7のフローチャートと異なるのは画像補正（ステップ# 1 0 1 1のガンマ補正や圧縮処理）を行う前の画像を記録する点である（例えばraw形式で記録）。

【0314】

これは後でパソコン上で画像処理を行う時に画像劣化が生じないようにするためであり、出来るだけ画像の状態を変更しないで記録しておく。

【0315】

尚、画像の容量が大きすぎる場合には画像データを可逆圧縮してから記録しても良い。

【0316】

このとき画像は図9で示したぶれ修正画像フォルダ27に記録される。

【0317】

記録手段1 1 9にぶれ修正画像フォルダ27が無い場合には、このステップでぶれ修正画像フォルダ27を作成し、その中に得られた画像を格納する。

【0318】

ステップ# 1 0 1 1では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0319】

これは次のステップで画像を表示手段1 2 0に表示するためである。

【0320】

ステップ# 1 0 1 2ではステップ# 1 0 1 1で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段1 2 0）に表示する。

【0321】

ステップ# 1 0 1 4ではスタートに戻る。

【0322】

尚、ステップ# 1 0 1 4の段階でまだ継続してリリースボタンの半押し（スイッチsw 1のオン）操作が行われているときはそのままステップ# 1 0 0 1、# 1 0 0 2、# 1 0 0 3、# 1 0 0 4と再度フローを進めてゆくが、ステップ# 1 0 1 4の段階でリリースボタンの押し切り（スイッチsw 2のオン）が継続して操作されているときにはスタートに戻らず、ステップ# 1 0 1 4で待機する。

【0323】

次にステップ# 1 0 0 5でストロボ1 6 aを使用する撮影設定の場合を説明する。

【0324】

その場合にはステップ# 1 0 0 5よりフローはステップ# 1 0 1 5に進む。
ステップ# 1 0 1 5ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw 2のオン）までステップ# 1 0 0 1からステップ# 1 0 1 5を循環して待機する。

【0325】

ステップ# 1 0 1 6では撮影を開始する。

【0326】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段1 7 bを介してスピーカー1 7 aで行わせる。

【0327】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0328】

ステップ# 1 0 1 7ではストロボを使用した第1の画像の撮影を行う。

【0329】

このときの露光時間はカメラの焦点距離で決まる手振れ限界より短い露光時間に設定さ

れ、得られた画像には手振れの影響が生じないようにしている。

【0330】

そのため一般的にはストロボ16aが適正照射された主要被写体以外の背景（ストロボ16aが十分照射されない領域）は露出不足になっている。

【0331】

ステップ#1017では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0332】

ステップ#1018ではストロボを使用しない第2の画像の撮影を行う。

【0333】

このときの露光時間は第1の画像で露光不足になっていた背景などの領域の露出が適正になるように設定される（第1の画像での露光を補完する露光時間を設定する）。

【0334】

そのため一般的には長時間露光になり、背景の露出は改善するが手振れが目立つ画像となる。

【0335】

ステップ#1018では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0336】

ステップ#1019では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0337】

この音は例えばピッピッと云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウンス音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0338】

このように第2の画像の撮影が終了してから撮影終了の表示が行われるので、撮影者は2枚の画像を連続撮影したことに気づかず、通常の撮影と同じ間隔で撮影を行える。

【0339】

ステップ#2002では画像記憶手段114に一時記憶された画像データを記録手段119に記録する。

【0340】

図7のフローチャートと異なるのは画像補正（ステップ#1011のガンマ補正や圧縮処理）を行う前の画像を記録する点である。

【0341】

これは後でパソコン上で画像処理を行う時に画像劣化が生じないようにするためであり、出来るだけ画像の状態を変更しないで記録しておく（例えばraw形式で記録）。

【0342】

尚、画像の容量が大きすぎる場合には画像データを可逆圧縮してから記録しても良い。

【0343】

このとき画像は図9で示した修正合成画像フォルダ29に記憶される。

【0344】

記録手段119に修正合成画像フォルダ29が無い場合には、このステップで修正合成画像フォルダ29を作成し、その中に得られた画像を格納する。

【0345】

次にステップ#1011に進み、ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0346】

これは次のステップで画像を表示するためであり、表示する画像のみ画像補正処理を行う。

【0347】

ステップ#2003ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0348】

このとき表示するのはステップ#1017でストロボを使用して撮影した第1の画像とステップ#1018でストロボを使用しないで撮影した第2の画像の中でステップ#1017でストロボを使用して撮影した第1の画像だけである。

【0349】

次にステップ#1004で振動検出手段122の出力が通常状態ではない（手振れ量が多い、手振れ周波数が露光時間に対して高い）場合には良好なぶれ修正が行えない恐れがあるためにステップ#1025に進み、他の防振システムの選択を促す。

【0350】

ステップ#1025では手振れの生じない程度の露光時間の複数の画像を連写間のずれを補正しながら合成して露出を改善する合成ISモードを使用するか否かを撮影者に選択して貰う（表示手段120にぶれ修正が機能しないこと、合成ISモードを選択するか否かを表示する）。

【0351】

ここで合成ISモードを選択しない場合にはステップ#1034に進み、合成ISモードを選択した場合にはステップ#1026に進む。

【0352】

先ず合成ISモードを選択した場合について説明する。

【0353】

ステップ#1026ではステップ#1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0354】

ここで云う撮影条件とは

- ・被写体の明るさ
- ・撮影光学系の焦点距離
- ・撮影光学系の明るさ（絞りの値）
- ・撮像手段19の感度

の4点である。

【0355】

例えば撮像手段19の感度がISO200に設定されていたとする。このとき被写体の明るさを測光し、それを適正に露光するためには絞り13aは全開（例えばf2.8）、シャッタ12aは露光時間1/8が必要である計算になったとする。

【0356】

このとき撮影焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるときは1/8の撮影では手振れの恐れがあるので、手振れの恐れがない露光時間1/32に設定し、4回撮影を行うように設定する。

【0357】

又、撮影焦点距離が300mmであるときには手振れの恐れのない露光時間1/320に設定し、40回撮影を行うように設定する。

【0358】

このように複数枚撮影を行う時の露光時間を撮影条件に合わせて決定し、更に何枚撮影するかも撮影条件に合わせて設定する。

【0359】

同一被写体を複数枚に分けて撮影するとしても、各撮影の露光条件はなるべく適正露光に近い方が撮像手段19に正確な情報が撮像できる。

【0360】

そのために暗い被写体の場合や、撮影レンズが絞り込まれている場合、撮像手段19の感度が低く設定されている場合には、複数撮影といえども各撮影の露光時間はなるべく長

くして有効な露光条件にする。

【0361】

但し、あまり露光時間を長くすると手振れによる劣化の影響が像面に表れるために上述したように撮影焦点距離が35mmフィルム換算で30mmであるときは手振れの恐れのない約焦点距離分の一である露光時間1/32に設定している。そしてその露光時間では足りない分を撮影枚数で補完している。

【0362】

焦点距離が長い場合には更に露光時間を短くしないと手ぶれによる像劣化が生ずるので更に露光時間を短くして、その分撮影枚数を増やして露出補完を行う。

【0363】

このように複数枚撮影における露光時間は撮影被写体が暗いほど、又撮影レンズが暗いほど長くなり、撮像素子の感度が低いほど長くなり、レンズの焦点距離が長いほど短くなる。

【0364】

そして、複数枚撮影における撮影枚数は撮影被写体が暗いほど、又撮影レンズが暗いほど多くなり、撮像手段19の感度が低いほど多くなり、レンズの焦点距離が長いほど多くなる。

【0365】

以上の計算が終了した後でカメラのファインダや外部液晶モニターなど（表示手段120）に防振モード（複数回撮影モード）が設定されたことを表示すると同時に、求めた撮影枚数を表示し、撮影者に知らせる。

【0366】

ステップ#1027ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる（スイッチsw2のオン）までステップ#1001からステップ#1027を循環して待機する。

【0367】

ステップ#1028では1枚目の撮影を開始する。

【0368】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0369】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0370】

尚ステップ#1028からステップ#1024までは短い露光時間の撮影を複数回繰り返し、それを合成してみかけの露出を適正にする合成撮影モードの動作である。

【0371】

ここでこのステップに記載されているように始めの1枚目の撮影は前述のST画像を得るためにストロボ16aを閃光させて撮影する（勿論ストロボ撮影設定でないときにはストロボ16aは発光されない）。

【0372】

ステップ#1029ではすべての撮影が完了するまでステップ#1028、#1029を循環して待機すると共に、撮影が完了した画像に関しては一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0373】

この循環で撮影を繰り返している時、2枚目以降の撮影はNST画像群を得るためにストロボ16aを使用しないで撮影する。そして撮影が完了するとステップ#1030に進む。

【0374】

ステップ#1030では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0375】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0376】

このように複数枚撮影する場合においてもその動作を表す発音は1セット（最初の撮影の露光開始から最後の撮影の露光完了までに1回）なので、撮影者に複数枚撮影の違和感を与えることはない。

【0377】

ステップ#2004では画像記憶手段114に一時記憶された画像データを記録手段119に記録する。

【0378】

図7のフローチャートと異なるのは画像補正（ステップ#1011のガンマ補正や圧縮処理）を行う前の画像を記録する点である。

【0379】

これは後でパソコン上で画像処理を行う時に画像劣化が生じないようにするためであり、出来るだけ画像の状態を変更しないで記録しておく（例えばraw形式で記録）。

【0380】

尚、画像の容量が大きすぎる場合には画像データを可逆圧縮してから記録しても良い。

【0381】

このとき画像は図9で示した合成画像フォルダ28に記憶される。
記録手段119に合成画像フォルダ28が無い場合には、このステップで合成画像フォルダ28を作成し、その中に得られた画像を格納する。

【0382】

次にステップ#1011に進み、ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0383】

これは次のステップで画像を表示するためであり、表示する画像のみ画像補正処理を行う。

【0384】

ステップ#2005ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0385】

このとき表示するのは上述して撮影された複数の画像の中で代表的な1枚だけである。

【0386】

複数枚の画像の中でストロボ16aを使用して撮影したST画像とストロボ16aを使用しないで撮影したNST画像が混在する（スローシンクロ撮影）場合にはST画像を表示手段120に表示する。

【0387】

複数枚の画像の中にストロボ16aを使用して撮影したST画像が無い場合には撮影した一番初めの画像を表示手段120に表示する。

【0388】

このとき、この画像は手振れが生じない程度に露光時間を短くしているので露出がアンダーになっている。

【0389】

そこで画像のゲインアップをおこなって合成後の露出補完された画像に近い状態にして表示を行う。

【0390】

このようにゲインアップを行うとノイズが多くなってしまうが、カメラの背面にある表示手段120のように小型のモニターに表示する場合にはノイズは目立たない。

【0391】

ステップ# 1 0 1 4ではスタートに戻る。

【0392】

次にステップ# 1 0 2 5で撮影者が合成 I Sモードを選択しない場合について説明する。

。

【0393】

ステップ# 1 0 2 5で撮影者が合成 I Sモードを選択しない場合にはステップ# 1 0 3 4に進む。

【0394】

ステップ# 1 0 3 4でも2つの選択肢を設けている。

【0395】

第1は手振れの影響を抑えるために露光時間を短くして撮影し、その分撮像手段19のゲインをアップして露出の補完を図る方法である。

【0396】

第2は手振れの影響に関係なく、このままの撮像手段19のゲイン、露光時間で撮影を続行する方法である。

【0397】

第1の方法では手振れの影響は少なくなるが撮像手段19のゲインアップを行った分ノイズはふえる。

【0398】

第2の方法ではノイズが増えることは無いが露光時間が短くないので、手振れの影響が出易く、撮影者は壁や手すりなどの固定物にカメラを押し付けて固定した状態で撮影を行う必要がある。

【0399】

いずれも一長一短があるので撮影状況にあわせて撮影者が選択できるようにしている。

【0400】

先ず始めに露光時間の短い設定(第1の方法)を選択した場合を説明する。

【0401】

この場合ステップ# 1 0 3 5では露光時間を短くする。

【0402】

この露光時間はカメラの焦点距離で決まる手振れ限界(一般に焦点距離分の1と云われている)に設定され、それによる露出不足を補完する為に撮像手段19の撮像ゲインをアップさせる。

【0403】

撮像手段19のゲインアップだけでは適正露出が得られない場合には合成 I Sモードを選択するように表示手段120に警告を行う。

【0404】

ステップ# 1 0 3 6ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされる(スイッチ sw2のオン)までステップ# 1 0 0 1からステップ# 1 0 3 6を循環して待機する。

【0405】

ステップ# 1 0 3 7では撮影を開始する。

【0406】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0407】

この音は例えばピッ!と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0408】

ステップ# 1 0 3 8では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0409】

ステップ#1039では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0410】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0411】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0412】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0413】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0414】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0415】

次に露光時間を短く設定しない（第2の方法）を選択した場合を説明する。

【0416】

この場合ステップ#1034からステップ#1036にフローが進み、ステップ#1035はスキップされるために露光時間を短く設定し、撮像手段19のゲインアップを行う動作は無い。

【0417】

但し、カメラの焦点距離で決まる手振れ限界（一般に焦点距離分の1と云われている）に比べて露光時間が相当長く設定される場合には合成ISモードを選択するように表示手段120に警告を行う。

【0418】

ステップ#1036ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1036を循環して待機する。

【0419】

ステップ#1037では撮影を開始する。

【0420】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行われる。

【0421】

この音は例えばピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0422】

ステップ#1038では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段113に記憶しておく。

【0423】

ステップ#1039では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで発音する。

【0424】

この音は例えばピッピッ！と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0425】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0426】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0427】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体(記録手段119)に記録する。

【0428】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0429】

次にステップ#1003で防振操作手段121がオフの場合について説明する。

【0430】

このときステップ#1003からステップ#1040にフローが流れる。

【0431】

ステップ#1040では防振システムを使用しないと手振れによる画像劣化が生ずる撮影条件であるか否かを判断している。

【0432】

撮影条件は前述したように被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度、撮影焦点距離であり、被写体の明るさ、レンズの明るさ、撮像感度に基づいて露光時間を求め、その露光時間が現状の撮影焦点距離においては手振れによる画像劣化の可能性があるか否かをステップ#1040で判断している。

【0433】

そして画像劣化の可能性がある時にはステップ#1041に進み、そうでない時はステップ#1042に進む。

【0434】

ステップ#1041ではカメラのファインダや外部液晶モニターなど(表示手段120)に防振モードに設定することを推奨する表示を行う。

【0435】

ステップ#1042ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1042を循環して待機する。

【0436】

ステップ#1043では撮影を開始する。

【0437】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0438】

この音は例えばピッ!と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの開き音、ミラーアップの音でも良い。

【0439】

ステップ#1044では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0440】

ステップ#1045では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0441】

この音は例えばピッピッ!と云う電子音でも良いし、フィルムカメラなどにおけるシャッタの閉じ音、ミラーダウン音やフィルム巻き上げ音でも良い。

【0442】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0443】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど(表示手段120)に表示する。

【0444】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなど

でカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0445】

即ち、通常撮影で後処理が不要な画像の場合にはガンマ補正や圧縮処理を行った後に画像を記録している。

【0446】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0447】

以上のようにして記録手段119に記録されたデータは前述した用にノートパソコン23と接続された時点で各フォルダ（ぶれ修正フォルダ27、合成画像フォルダ28、修正合成フォルダ29）毎に読み出され、画像処理されて再び記録手段119に記録される。

【0448】

このとき記録される画像はガンマ補正や圧縮処理等の画像補正を行い、通常画像と同じ形式（例えばjpg形式）で記録される（勿論画像補正を行わないraw形式で記録しても良い）。

【0449】

図12はノートパソコン23内での画像処理のフローであり、ノートパソコン23が指定のデジタルカメラ21或いはそのカメラに搭載されていた記録手段119と接続されたことを認識したときにスタートする。

【0450】

尚、図7、図11と同じ機能のステップは同じ番号で示す。

【0451】

ステップ#2006では記録手段119のぶれ修正画像フォルダ27、合成画像フォルダ28、修正合成画像フォルダ29をフォルダ毎ノートパソコン23のメモリに移動する。

【0452】

この時点で記録手段119のぶれ修正画像フォルダ27、合成画像フォルダ28、修正合成画像フォルダ29は削除される。

【0453】

勿論安全の為に記録手段119のぶれ修正画像フォルダ27、合成画像フォルダ28、修正合成画像フォルダ29内のデータはノートパソコン23に移動するだけではなくコピーをノートパソコン23に作成しても良い。

【0454】

ステップ#2007では移動したデータに合成画像フォルダ28があるか否かを判定し、合成画像フォルダ28がある場合にはステップ#2008に進み、そうでない時にはステップ#2013に進む。

【0455】

先ず、合成画像フォルダ28がある場合について説明する。

【0456】

ステップ#2008ではノートパソコン23に新たに記録された複数枚の撮影画像を順次読み出す。

【0457】

以降ステップ#1031からステップ#1033までは再撮影された画像（ノートパソコンに保存された画像）の特徴点を揃えて合成することでみかけの露出を適正にする電子的補正手段の動作である。

【0458】

ステップ#1031では各画像における特徴点を抽出する。

【0459】

ステップ#1032では、抽出した特徴点の座標に基づいて座標変換手段116が各画像の座標変換を行う。ここでストロボ16aを用いた画像のみは座標の変換は行わない。すなわち、ストロボ16aを用いた画像を座標変換の際の基準とする。

【0460】

これは先幕シンクロ撮影時は一番初めの画像であり、後幕シンクロ撮影時は一番最後の画像になる。

【0461】

ステップ#1023では、一番初めの基準画像と座標変換された次の画像の合成を行う。

【0462】

ここで、画像の合成は各画像の対応する座標の信号を加算平均することで行い、画像内のランダムノイズは加算平均することで減少させられる。そして、ノイズの減少した画像をゲインアップして露出の適正化を図る。

【0463】

ステップ#1033では、一つのシーン（例えば図9の第71画像28aから第74画像28d）のすべての画像について座標変換、合成が終了するまでステップ#1031から#1033を循環して待機し、1シーンの画像の座標変換が完了するとステップ#1024に進む。

【0464】

ステップ#1024では合成時の各画像の端部欠損部を切り出し、画像サイズが小さくなった分を拡散補完する。

【0465】

ステップ#1011では画像データのガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0466】

ステップ#2009では出来上がった合成画像を記録手段119の通常撮影フォルダ25の所定の場所にコピーする。

【0467】

又、このときストロボを使用して撮影した画像（例えば第71画像28aや第81画像28e）は補正前画像フォルダ210（図10）を作成しその中に格納しておく。

【0468】

これにより、合成後の画像と補正前の画像を撮影者が任意に選択できるようになる。

【0469】

ステップ#2010ではノートパソコン23に保存した合成画像フォルダ28の画像がすべて処理完了したか否かを判定しており、処理が終わっていない場合（例えば図9の第81画像28eから第84画像28hが未処理）にはステップ#2008に戻り新たな画像の読出しを始める。

【0470】

フォルダ内の全画像の処理を終了したならばステップ#2011に進む。

【0471】

ステップ#2011ではノートパソコン23に保存した処理が必要な画像のすべてが処理完了したか否かを判定しており、処理が終わっていない場合にはステップ#2007に戻り、すべて処理が完了した場合にはステップ#2012に進む。

【0472】

このようにしてすべての画像を処理し、記録手段119に記録終了すると、ステップ#2012でノートパソコン23は全処理完了の表示を行う。

【0473】

又、この表示処理と同時にノートパソコン23に保存した全画像を消去する。

【0474】

ステップ#2007で合成画像フォルダ28が無い場合にはステップ#2013で修正合成画像フォルダ29の有無を判定し、修正合成画像フォルダ29がある場合にはステップ#2008に進む。

【0475】

ステップ#2008ではノートパソコン23に記録された複数枚の撮影画像を順次読み

出す。

【0476】

ステップ#1020ではストロボ16aを使用しないで撮影した画像(第2の画像)に対してぶれ修正を行う。

【0477】

このステップは、前述したように画像の輝点などからぶれの軌跡を求め、簡単な式に近似するステップと、近似した式の逆関数を画像全体に与えることでぶれの無い画像を復元するステップとで構成されており、このステップ#1020を通すことで画像のぶれが修正される。

【0478】

ステップ1021では各画像における特徴点を抽出する。

【0479】

ステップ#1022では、抽出した特徴点の座標に基づいてストロボ16aを用いない画像(第2の画像)がストロボ16aを用いて撮影した画像(第1の画像)に揃うように座標変換手段116が座標変換を行う。

【0480】

ステップ#1023では、第1の画像と座標変換された第2の画像合成を行う。

【0481】

ステップ#1024では合成時の各画像の端部欠損部を切り出し、画像サイズが小さくなった分を拡散補完する。

【0482】

ステップ#1011では画像データのガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0483】

ステップ#2009では出来上がった合成画像を記録手段119の通常撮影フォルダ26の所定の場所にコピーする。

【0484】

又、このときストロボを使用して撮影した画像(例えば第91画像29aや第101画像29c)は補正前画像フォルダ210(図10)を作成し、その中に格納しておく。

【0485】

これにより、合成後の画像と補正前の画像を撮影者が任意に選択できるようになる。

【0486】

ステップ#2010ではノートパソコン23に保存した修正合成画像フォルダ29の画像がすべて処理完了したか否かを判定しており、処理が終わっていない場合(例えば図9の第101画像29c、第102画像29dが未処理)にはステップ#2008に戻り、新たな画像の読出しを始める。

【0487】

フォルダ内の全画像の処理を終了したならばステップ#2011に進む。

【0488】

ステップ#2011ではノートパソコン23に保存した処理が必要な画像のすべてが処理完了したか否かを判定しており、処理が終わっていない場合にはステップ#2007に戻り、すべて処理が完了した場合にはステップ#2012に進む。

【0489】

このようにしてすべての画像を処理し、記録手段119に記録終了するとステップ#2012でノートパソコン23は全処理完了の表示を行う。

【0490】

又、この表示処理と同時にノートパソコン23に保存した全画像を消去する。

【0491】

ステップ#2013で修正合成画像フォルダ29が無い場合にはステップ#2014に進み、ステップ#2014ではぶれ修正画像フォルダ27の有無を判定し、ぶれ修正画像フォルダ27がある場合にはステップ#2008に進み、無い場合にはステップ#201

1に進む。

【0492】

ステップ#2008ではノートパソコン23に記録された複数枚の撮影画像を順次読み出す。

【0493】

ステップ#1010では読み出された画像に対してぶれ修正を行う。

【0494】

このステップは、前述したように画像の輝点などからぶれの軌跡を求め、簡単な式に近似するステップと、近似した式の逆関数を画像全体に与えることでぶれの無い画像を復元するステップとで構成されており、このステップ#1010を通すことで画像のぶれが修正される。

【0495】

ステップ#1011では画像データのガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0496】

ステップ#2009では出来上がった合成画像を記録手段119の通常撮影フォルダ26の所定の場所にコピーする。

【0497】

ステップ#2010ではノートパソコン23に保存した合成画像フォルダ27の画像がすべて処理完了したか否かを判定しており、処理が終わっていない場合（例えば図9の第4画像27bが未処理）にはステップ#2008に戻り、新たな画像の読出しを始める。

【0498】

フォルダ内の全画像の処理を終了したならばステップ#2011に進む。

【0499】

ステップ#2011ではノートパソコン23に保存した処理が必要な画像のすべてが処理完了したか否かを判定しており、処理が終わっていない場合にはステップ#2007に戻り、すべて処理が完了した場合にはステップ#2012に進む。

【0500】

このようにしてすべての画像を処理し、記録手段119に記録終了するとステップ#2012でノートパソコン23は全処理完了の表示を行う。

【0501】

又、この表示処理と同時にノートパソコン23に保存した全画像を消去する。以上によりこのフローは終了する。

【0502】

尚、以上ではデジタルカメラ21とノートパソコン23を例にして説明を行ったが、ノートパソコン23に限らず、デスクトップのパソコンや、パソコンでなくても専用のストレージや専用の処理装置を用意して、それとカメラを接続すること（或いはその装置に記録媒体119を入れること）で複数枚の画像の処理を行っても良いのは言うまでも無い。

【0503】

以上説明したように実施例2においてはぶれ修正や画像合成をアプリケーションソフトウェアで行うようにしているので、カメラの負荷が軽くなり、カメラの小型化と共に手ごろな価格でカメラを提供できるようになる。

【0504】

このように、閃光手段（ストロボ16a）を発光して撮影した第1の画像と、第1の画像に比較して長い露光時間で撮影した閃光手段を発光しない第2の画像を順次取得する撮影制御手段18を有する撮影機器と、第2の画像に生じているぶれを修正（図12ステップ#1020）した後に第1の画像と画像間のずれを揃えて合成すること（図12ステップ#1021～#1023）で露出を補正するアプリケーションソフトウェアで撮影装置を構成している。

【0505】

このように第2の画像は長時間撮影のために適正露光に近い露出が得られ、その撮影中

の手振れはアプリケーションソフトウェアのぶれ修正手段で修正される。

【0506】

そして閃光手段を発光して撮影され、閃光手段到達内の被写体が閃光手段により適正に露光された第1の画像と位置合わせ合成されることで一枚の良好な画像を得ることができる。

【0507】

また、画像に生じるぶれについて撮影装置に加わるぶれの大きさやぶれの周波数に基づいて修正可否を判定する判定手段(振動検出手段122、撮影制御手段18)を有し、ぶれを修正するアプリケーションソフトウェア用の画像を撮影する撮影装置であって、判定手段の判定結果に基づいて表示を行い(図11のステップ#1025)、ぶれ修正ができないと判定された場合には機器を制御して適正露光時間より短い撮影露光時間で複数回撮影を行う構成であり(図11のステップ#1028、#1029)、撮影した複数枚の画像はアプリケーションソフトウェアにより画像間のずれを揃えて合成する(図12のステップ#1031~#1024)ことで見かけの露出を補正するようにしている。

【0508】

このようにぶれ修正ができない撮影条件では露出を制御してぶれが大きくなることを防いでいると共に、複数枚の連写画像間のずれを揃えて合成することで露出の改善を図っている。

【実施例】

【0509】

図13は本発明の実施例3のフローチャートであり、実施例1と異なるのはストロボ16aを用いて撮影を行う場合にはぶれ修正は禁止され、代わりに手振れが生じない程度の露光時間の短い複数枚の画像の位置合わせ合成して露出を改善するようにしている点である。

【0510】

図13のフローチャートにおいて、図7と同じ機能のステップは同じ部番で表す。

【0511】

このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0512】

ステップ#1001では、撮影者がレリーズボタンの半押し操作によりスイッチsw1がオンになるまで待機し、スイッチsw1がオンになるとステップ#1002に進む。

【0513】

ステップ#1002では、撮像手段19において撮像が行われる。また、撮影制御手段18は、同時に撮像手段19の出力に基づいて被写界の明るさを求める。更にステップ#1002では撮像した画像をカメラの外部液晶モニターなど(表示手段120)に表示する。

【0514】

ステップ#1003では、撮影者が防振操作手段121をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップ#1004に進み、オフの時はステップ#1040に進む。

【0515】

撮影者が防振操作手段121をオフにしている時は図7と同じフローになるので説明は省く。

【0516】

防振操作手段121をオンにしている場合に行われるフローについて説明する。

【0517】

ステップ#1004ではカメラに搭載されている加速度センサなどの振動検出手段122の出力を観察し、その出力が異常の場合、即ち前述した加速度センサの出力が所定より大きく(例えば10mG以上)、手振れが大きい場合や手振れの主要周波数が高い(例えばステップ1002の測光により求まる露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1

／2秒のときは4Hz以上)場合は、ぶれ修正が良好に行えないので、ぶれ修正による防振を行わず、他の防振方法を選択する(ステップ#1026に進む)。

【0518】

そして振動検出手段122の出力が所定範囲の場合(ぶれがさほど大きくなく、その周波数も露光時間に比較して低い時)はステップ#1005に進む。

【0519】

ステップ#1005ではストロボ16aを使用した撮影設定か否かを判定し、ストロボ16aを使わない場合にはステップ#1006に進み、ストロボ16aを使用した撮影設定の場合にはステップ#1026に進む。

【0520】

これは図7で説明したようにストロボ16aを使用して撮影して得られた画像をそのままぶれ修正するとストロボ16aが照射されている領域の画像劣化が生じるためである。

【0521】

先にストロボ16aを用いない場合を説明する。

【0522】

ステップ#1006ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1005を循環して待機する。

【0523】

ステップ#1007では撮影を開始する。

【0524】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0525】

ステップ#1008では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0526】

ステップ#1009では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0527】

ステップ#1010では画像記憶手段114に記憶された撮影画像のぶれ修正を行う。

【0528】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0529】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど(表示手段120)に表示する。

【0530】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体(記録手段119)に記録する。

【0531】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0532】

次にステップ#1004で振動検出手段122の出力が通常状態ではない(手振れ量が大い、手振れ周波数が露光時間に対して高い)場合には良好なぶれ修正が行えない恐れがあるためにステップ#1026に進み、同様にステップ#1005でストロボ16aを使用する撮影設定の場合もステップ#1026にフローを進める。

【0533】

ステップ#1026ではステップ#1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0534】

ステップ#1027ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステッ

ブ#1001からステップ#1027を循環して待機する。

【0535】

ステップ#1028では1枚目の撮影を開始する。

【0536】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0537】

ここでこのステップに記載されているように始めの1枚目の撮影は前述のST画像を得るためにストロボ16aを閃光させて撮影する（勿論ストロボ撮影設定でないときにはストロボ16aは発光されない）。

【0538】

ステップ#1029ではすべての撮影が完了するまでステップ#1028、#1029を循環して待機すると共に、撮影が完了した画像に関しては一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0539】

この循環で撮影を繰り返している時、2枚目以降の撮影はNST画像群を得るためにストロボ16aを使用しないで撮影する。そして撮影が完了するとステップ#1030に進む。

【0540】

ステップ#1030では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0541】

ステップ#1031ではずれ検出手段115が画像の周辺領域の中から特徴的な像を抽出し（例えば図4の建物126aの窓のエッジ128a）、その像の座標を求める。

【0542】

ステップ#1032では座標変換手段116が各画像の座標変換を行う。

【0543】

ステップ#1033ではすべての画像が座標変換終了するまでステップ#1030、#1031、#1032を循環して待機し、すべての画像の座標変換が完了するとステップ#1023に進む。

【0544】

ステップ#1023では画像の合成を行う。

【0545】

ステップ#1024では合成された画像の端部のように各画像が構図ずれにより重ならなかった領域をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

【0546】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0547】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0548】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0549】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0550】

以上のように基本はぶれ修正を行うことで画像の劣化を抑える防振システムでありながら、ストロボ撮影のようにぶれ修正が良好に行えないような撮影条件ではぶれ修正を前提とした撮影は禁止し、他の手段でぶれを抑えている。

【0551】

実施例3では、閃光手段（ストロボ16a）と、記録される画像に生じるぶれを修正するぶれ修正手段113（図13ステップ#1010）と、閃光手段を用いて撮影する撮影条件では得られた画像に対してはぶれ修正手段の作動を無効にするぶれ修正作動制御手段（撮影制御手段18）（図13ステップ#1005）と、閃光手段を用いて撮影する撮影条件では複数回撮影を繰り返し、得られた複数枚の画像間のずれを揃えて合成することで見かけの露出を補正する合成露出補正手段（ずれ検出手段115、座標変換手段116、画像合成手段117など）（図13ステップ#1026～#1024）を設けている。

【0552】

これにより閃光手段によるぶれ修正の劣化を防ぐと共に画像の位置合わせ合成によりぶれを抑えつつ露出を補完している。

【実施例】

【0553】

実施例4は実施例3の方式で得られた画像（ぶれ修正や合成用画像）をカメラ内で合成するのではなく、撮影後にパソコンなどの外部機器を利用して合成する方法である。

【0554】

パソコンとの接続やファイルの保存方法などは実施例2と同様なために説明は省く。

【0555】

図14は実施例4のフローチャートであり、実施例2と異なるのはストロボ16aを用いて撮影を行う場合にはぶれ修正用の画像撮影は禁止され、代わりに手振れが生じない程度の露光時間の短い複数枚の画像の位置合わせ合成を行って露出を改善するための撮影を行うようにしている点である（実際のぶれ修正や画像合成はパソコンで行う）。

【0556】

図14のフローチャートにおいて図11と同じ機能のステップは同じ部番で表す。

【0557】

このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0558】

ステップ#1001では、撮影者がレリーズボタンの半押し操作によりスイッチsw1がオンになるまで待機し、スイッチsw1がオンになるとステップ#1002に進む。

【0559】

ステップ#1002では、撮像手段19において撮像が行われる。また、撮影制御手段18は、同時に撮像手段19の出力に基づいて被写界の明るさを求める。更にステップ#1002では撮像した画像をカメラの外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0560】

ステップ#1003では、撮影者が防振操作手段121をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップ#1004に進み、オフの時はステップ#1040に進む。

【0561】

撮影者が防振操作手段121をオフにしている時は図7と同じフローになるので説明は省く。

【0562】

防振操作手段121をオンにしている場合に行われるフローについて説明する。

【0563】

ステップ#1004ではカメラに搭載されている加速度センサなどの振動検出手段122の出力を観察し、その出力が異常の場合、即ち前述した加速度センサの出力が所定より大きく（例えば10mG以上）手振れが大きい場合や手振れの主要周波数が高い（例えばステップ#1002の測光により求まる露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1/2秒のときは4Hz以上）場合はぶれ修正が良好に行えないので、ぶれ修正による防振を行わず、他の防振方法を選択する（ステップ#1026に進む）。

【0564】

そして振動検出手段122の出力が所定範囲の場合（ぶれがさほど小さくなく、その周波数も露光時間に比較して低い時）はステップ#1005に進む。

【0565】

ステップ#1005ではストロボ16aを使用した撮影設定か否かを判定し、ストロボ16aを使わない場合にはステップ#1006に進み、ストロボ16aを使用した撮影設定の場合にはステップ#1026に進む。

【0566】

これは図2で説明したようにストロボ16aを使用して撮影して得られた画像をそのままぶれ修正するとストロボ16aが照射されている領域の画像劣化が生じるためである。

【0567】

先にストロボ16aを用いない場合を説明する。

【0568】

ステップ#1006ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1005を循環して待機する。

【0569】

ステップ#1007では撮影を開始する。

【0570】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0571】

ステップ#1008では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0572】

ステップ#1009では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0573】

ステップ#2001では画像記憶手段114に一時記憶された画像データを記録手段119に記録する。

【0574】

図13のフローチャートと異なるのは画像補正（ステップ#1011のガンマ補正や圧縮処理）を行う前の画像を記録する点である（例えばraw形式で記録）。

【0575】

これは後でパソコン上で画像処理を行う時に画像劣化が生じないようにするためであり、出来るだけ画像の状態を変更しないで記録しておく。

【0576】

尚、画像の容量が大きすぎる場合には画像データを可逆圧縮してから記録しても良い。

【0577】

このとき画像は図9で示したぶれ修正画像フォルダ27に記憶される。

【0578】

記録手段119にぶれ修正画像フォルダ27が無い場合には、このステップでぶれ修正画像フォルダ27を作成し、その中に得られた画像を格納する。

【0579】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0580】

これは次のステップで画像を表示手段120に表示する為である。

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0581】

次にステップ#1004で振動検出手段122の出力が通常状態ではない（手振れ量が

大きい、手振れ周波数が露光時間に対して高い) 場合には良好なぶれ修正が行えない恐れがあるためにステップ#1026に進み、同様にステップ#1005でストロボ16aを使用する撮影設定の場合もステップ#1026にフローを進める。

【0582】

ステップ#1026ではステップ#1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0583】

ステップ#1027ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1027を循環して待機する。

【0584】

ステップ#1028では1枚目の撮影を開始する。

【0585】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0586】

ここでこのステップに記載されているように始めの1枚目の撮影は前述のST画像を得るためにストロボ16aを閃光させて撮影する(勿論ストロボ撮影設定でないときにはストロボ16aは発光されない)。

【0587】

ステップ#1029ではすべての撮影が完了するまでステップ#1028、#1029を循環して待機すると共に撮影が完了した画像に関しては一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0588】

この循環で撮影を繰り返している時、2枚目以降の撮影はNST画像群を得るためにストロボ16aを使用しないで撮影する。

【0589】

そして撮影が完了するとステップ#1030に進む。

【0590】

ステップ#1030では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0591】

ステップ#2004では画像記憶手段114に一時記憶された画像データを記録手段119に記録する。

【0592】

図13のフローチャートと異なるのは画像補正(ステップ#1011のガンマ補正や圧縮処理)を行う前の画像を記録する点である。

【0593】

これは後でパソコン上で画像処理を行う時に画像劣化が生じないようにするためであり、出来るだけ画像の状態を変更しないで記録しておく(例えばraw形式で記録)。

【0594】

尚、画像の容量が大きすぎる場合には画像データを可逆圧縮してから記録しても良い。

【0595】

このとき画像は図9で示した合成画像フォルダ28に記憶される。

【0596】

記録手段119に合成画像フォルダ28が無い場合には、このステップで合成画像フォルダ28を作成し、その中に得られた画像を格納する。

【0597】

次にステップ#1011に進み、ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0598】

これは次のステップで画像を表示するためであり、表示する画像のみ画像補正処理を行う。

【0599】

ステップ#2005ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0600】

このとき表示するのは上述して撮影された複数の画像の中で代表的な1枚だけである。複数の画像の中でストロボ16aを使用して撮影したST画像とストロボ16aを使用しないで撮影したNST画像が混在する（スローシンクロ撮影）場合にはST画像を表示手段120に表示する。

【0601】

複数の画像の中にストロボ16aを使用して撮影したST画像が無い場合には撮影した一番初めの画像を表示手段120に表示する。

【0602】

このとき、この画像は手振れが生じない程度に露光時間を短くしているので露出がアンダーになっている。

【0603】

そこで画像のゲインアップをおこなって合成後の露出補完された画像に近い状態にして表示を行う。

【0604】

このようにゲインアップを行うとノイズが多くなってしまうが、カメラの背面にある表示手段120のように小型のモニターで表示する場合にはノイズは目立たない。

【0605】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0606】

記録手段119に記憶された画像データのぶれ修正、合成については図12に示したフローと同様（但しステップ#2013からステップ2008に進む修正合成のフローは無い）なので、説明は省略する。

【0607】

以上のように基本はぶれ修正を行うことで画像の劣化を抑える防振システムでありながら、ストロボ撮影のようにぶれ修正が良好に行えないような撮影条件ではぶれ修正を前提とした撮影は禁止し、他の手段でぶれを抑えている。

【0608】

実施例4では、ぶれを修正する第1のアプリケーションソフトウェア用の画像を撮影する撮影装置であって、閃光手段（ストロボ16a）と、閃光手段を用いて撮影する撮影条件ではぶれを修正するアプリケーションソフトウェア用の画像撮影を禁止にすると（撮影制御手段18、図14のステップ#1005）共に複数回撮影を繰り返し、得られた複数の画像間のずれを描いて合成することで見かけの露出を補正する第2のアプリケーションソフトウェア用の画像の撮影（図14のステップ#1026～#1030）を許可するようにしている。

【0609】

これにより閃光手段によるぶれ修正の劣化を防ぐと共に画像の位置合わせ合成によりぶれを抑えつつ露出を補完している。

【実施例】

【0610】

図15は本発明の実施例5のフローチャートであり、実施例3と反対にぶれ修正モードで撮影するときにはストロボ16aを用いた撮影は禁止される構成になっている点である。

【0611】

図15のフローチャートにおいて図13と同じ機能のステップは同じ部番で表す。

【0612】

このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0613】

ステップ#1001では、撮影者がリリースボタンの半押し操作によりスイッチsw1がオンになるまで待機し、スイッチsw1がオンになるとステップ#1002に進む。

【0614】

ステップ#1002では、撮像手段19において撮像が行われる。また、撮影制御手段18は、同時に撮像手段19の出力に基づいて被写界の明るさを求める。更にステップ#1002では撮像した画像をカメラの外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0615】

ステップ#1003では、撮影者が防振操作手段121をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップ#1004に進み、オフの時はステップ#1040に進む。

【0616】

ここで防振操作手段121は図16に示すような形状をしており、防振オフモード121a、ぶれ修正モード121b、画像合成モード121cのいずれかを指標121dにあわせるように操作することで撮影モードを切り換えるようにしている。

【0617】

撮影者が防振操作手段121をオフにしている時は図7と同じフローになるので説明は省く。

【0618】

防振操作手段121をオン（ぶれ修正モードか画像合成モードかいずれか）にしている場合に行われるフローについて説明する。

【0619】

ステップ#1004ではカメラに搭載されている加速度センサなどの振動検出手段122の出力を観察し、その出力が異常の場合、即ち前述した加速度センサの出力が所定より大きく（例えば10mG以上）、手振れが大きい場合や手振れの主要周波数が高い（例えばステップ#1002の測光により求まる露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1/2秒のときは4Hz以上）場合は、ぶれ修正が良好に行えないので、ぶれ修正による防振を行わず、他の防振方法を選択する（ステップ#1026に進む）。

【0620】

そして振動検出手段122の出力が所定範囲の場合（ぶれがさほど小さくなく、その周波数も露光時間に比較して低い時）はステップ#5001に進む。

【0621】

ステップ#5001ではぶれ修正モードを使用した撮影設定か否かを判定し、ぶれ修正モードを使用した撮影設定の場合にはステップ#5002に進み、画像合成モードの場合にはステップ#1026に進む。

【0622】

ステップ#5002ではストロボ16aの使用を禁止する。もしも撮影者がストロボ16aを使うように操作した場合には表示手段120にストロボを使うことができないことを表示する。

【0623】

これは図2で説明したようにストロボ16aを使用して撮影して得られた画像をそのままぶれ修正するとストロボ16aが照射されている領域の画像劣化が生じるためである。

【0624】

ステップ#1006ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1005を循環して待機する。

【0625】

ステップ#1007では撮影を開始する。

【0626】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0627】

ステップ#1008では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0628】

ステップ#1009では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0629】

ステップ#1010では画像記憶手段114に記憶された撮影画像のぶれ修正を行う。

【0630】

ステップ#1011ではぶれ修正された画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0631】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0632】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体（記録手段119）に記録する。

【0633】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0634】

次にステップ#1004で振動検出手段122の出力が通常状態ではない（手振れ量大きい、手振れ周波数が露光時間に対して高い）場合には良好なぶれ修正が行えない恐れがあるためにステップ#1026に進み、同様にステップ#5001で画像合成モードを選択しているときにもステップ#1026にフローを進める。

【0635】

ステップ#1026ではステップ#1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0636】

ステップ#1027ではレリーズボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1027を循環して待機する。

【0637】

ステップ#1028では1枚目の撮影を開始する。

【0638】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0639】

ここでこのステップに記載されているように始めの1枚目の撮影は前述のST画像を得るためにストロボ16aを閃光させて撮影する（勿論ストロボ撮影設定でないときにはストロボ16aは発光されない）。

【0640】

ステップ#1029ではすべての撮影が完了するまでステップ#1028、#1029を循環して待機すると共に、撮影が完了した画像に関しては一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0641】

この循環で撮影を繰り返している時、2枚目以降の撮影はNST画像群を得るためにストロボ16aを使用しないで撮影する。

【0642】

そして撮影が完了するとステップ#1030に進む。

【0643】

ステップ#1030では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0644】

ステップ#1031ではずれ検出手段115が画像の周辺領域の中から特徴的な像を抽出し(例えば図4の建物126aの窓のエッジ128a)、その像の座標を求める。

【0645】

ステップ#1032では座標変換手段116が各画像の座標変換を行う。

【0646】

ステップ#1033ではすべての画像が座標変換終了するまでステップ#1030、#1031、#1032を循環して待機し、すべての画像の座標変換が完了するとステップ#1023に進む。

【0647】

ステップ#1023では画像の合成を行う。

【0648】

ステップ#1024では合成された画像の端部のように各画像が構図ずれにより重ならなかった領域をカットし、元のフレームの大きさになるように画像を拡散補完する。

【0649】

ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0650】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど(表示手段120)に表示する。

【0651】

ステップ#1013ではステップ#1011で得られた画像を例えば半導体メモリなどでカメラに対して着脱可能な記録媒体(記録手段119)に記録する。
ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0652】

以上のように基本はぶれ修正を行うことで画像の劣化を抑えるモードの場合にはストロボ撮影を禁止することでぶれ修正による画像の劣化を防いでいる。

【0653】

実施例5では、閃光手段(ストロボ16a)と、記録される画像に生じるぶれを修正するぶれ修正手段113(図15のステップ#1010)と、ぶれ修正手段を有効に設定した時には閃光手段の使用を禁止する閃光撮影禁止手段(撮影制御手段18、図15のステップ#5001、#5002)を設けている。

【0654】

これにより閃光手段によるぶれ修正の劣化を防ぐことができる。

【実施例】

【0655】

実施例6は実施例5の方式で得られた画像(ぶれ修正や合成用画像)をカメラ内で合成するのではなく、撮影後にパソコンなどの外部機器を利用して合成する方法である。

【0656】

パソコンとの接続やファイルの保存方法などは実施例2と同様なために説明は省く。

【0657】

図17は実施例6のフローチャートであり、ぶれ修正モードで撮影するときにはストロボ16aを用いた撮影は禁止される構成になっている点である。

【0658】

図17のフローチャートにおいて図14及び図15と同じ機能のステップは同じ部番で表す。

【0659】

このフローはカメラの電源がオンになったときにスタートする。

【0660】

ステップ#1001では、撮影者がリリースボタンの半押し操作によりスイッチsw1がオンになるまで待機し、スイッチsw1がオンになるとステップ#1002に進む。

【0661】

ステップ#1002では、撮像手段19において撮像が行われる。

【0662】

また、撮影制御手段18は、同時に撮像手段19の出力に基づいて被写界の明るさを求める。

【0663】

更にステップ#1002では撮像した画像をカメラの外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0664】

ステップ#1003では、撮影者が防振操作手段121をオンにしているか否かを判別し、オンにしているときはステップ#1004に進み、オフの時はステップ#1040に進む。

【0665】

ここで防振操作手段121は図16に示すような形状をしており、防振オフモード121a、ぶれ修正モード121b、画像合成モード121cのいずれかを指標121dにあわせるように操作することで撮影モードを切り換えるようにしている。

【0666】

撮影者が防振操作手段121をオフにしている時は図7と同じフローになるので説明は省く。

【0667】

防振操作手段121をオンにしている場合に行われるフローについて説明する。

【0668】

ステップ#1004ではカメラに搭載されている加速度センサなどの振動検出手段122の出力を観察し、その出力が異常の場合、即ち前述した加速度センサの出力が所定より大きく（例えば10mG以上）、手振れが大きい場合や手振れの主要周波数が高い（例えばステップ#1002の測光により求まる露光時間が1/4秒の時は8Hz、露光時間が1/2秒のときは4Hz以上）場合は、ぶれ修正が良好に行えないので、ぶれ修正による防振を行わず、他の防振方法を選択する（ステップ#1026に進む）。

【0669】

そして振動検出手段122の出力が所定範囲の場合（ぶれがさほど小さくなく、その周波数も露光時間に比較して低い時）はステップ#5001に進む。

【0670】

ステップ#5001ではぶれ修正モードを使用した撮影設定か否かを判定し、ぶれ修正モードを使用した撮影設定の場合にはステップ#5002に進み、画像合成モードの場合にはステップ#1026に進む。

【0671】

ステップ#5002ではストロボ16aの使用を禁止する。

【0672】

もしも撮影者がストロボ16aを使うように操作した場合には表示手段120にストロボを使うことができないことを表示する。

【0673】

これは図2で説明したようにストロボ16aを使用して撮影して得られた画像をそのままぶれ修正するとストロボ16aが照射されている領域の画像劣化が生じるためである。

【0674】

ステップ#1006ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1005を循環して待機する。

【0675】

ステップ#1007では撮影を開始する。

【0676】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0677】

ステップ#1008では撮影が完了するまで待機すると共に、撮影が完了した時点で撮影画像を一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0678】

ステップ#1009では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0679】

ステップ#2001では画像記憶手段114に一時記憶された画像データを記録手段119に記録する。

【0680】

このとき画像は図9で示したぶれ修正画像フォルダ27に記憶される。

【0681】

ステップ#1011では画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0682】

これは次のステップで画像を表示手段120に表示するためである。

【0683】

ステップ#1012ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0684】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0685】

次にステップ#1004で振動検出手段122の出力が通常状態ではない（手振れ量が大き、手振れ周波数が露光時間に対して高い）場合には良好なブレ修正が行えない恐れがあるためにステップ#1026に進み、同様にステップ#5001で画像合成モードを選択しているときにもステップ#1026にフローを進める。

【0686】

ステップ#1026ではステップ#1002で求めた被写体の明るさ等の撮影条件から撮影する枚数と各々の露光時間を求める。

【0687】

ステップ#1027ではリリースボタンを押し切って撮影の指示がなされるまでステップ#1001からステップ#1027を循環して待機する。

【0688】

ステップ#1028では1枚目の撮影を開始する。

【0689】

又、この時同時に撮影開始の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0690】

ステップ#1029ではすべての撮影が完了するまでステップ#1028、#1029を循環して待機すると共に、撮影が完了した画像に関しては一旦画像記憶手段114に記憶しておく。

【0691】

そして撮影が完了するとステップ#1030に進む。

【0692】

ステップ#1030では撮影完了の発音を発音駆動手段17bを介してスピーカー17aで行わせる。

【0693】

ステップ#2004では画像記憶手段114に一時記憶された画像データを記録手段119に記録する。

【0694】

次にステップ#1011に進み、ステップ#1011では合成画像に対して信号のガンマ補正や圧縮処理を行う。

【0695】

ステップ#2005ではステップ#1011で得られた画像をカメラ背面などに配置された外部液晶モニターなど（表示手段120）に表示する。

【0696】

ステップ#1014ではスタートに戻る。

【0697】

記録手段119に記録された画像データのぶれ修正、合成については図12に示したフローと同様（但しステップ#2013からステップ2008に進む修正合成のフローは無い）なので、説明は省略する。

【0698】

以上のように基本はぶれ修正を行うことで画像の劣化を抑えるモードの場合にはストロボ撮影を禁止することでぶれ修正による画像の劣化を防いでいる。

【0699】

実施例6では、ぶれを修正するアプリケーションソフトウェア用の画像を撮影する時には閃光手段（ストロボ16a）の使用を禁止する閃光撮影禁止手段（撮影制御手段18、図17のステップ#5001、#5002）を有する構成にしている。

【0700】

これにより閃光手段によるぶれ修正の劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0701】

【図1】本発明の実施例1であるカメラのブロック図である。

【図2】ストロボ発光画像のぶれ修正を行った場合の画像の状態を示す図である。

【図3】本発明の実施例1におけるストロボ発光画像の合成状態を示す図である。

【図4】本発明の実施例1における画像の座標変換を示す図である。

【図5】本発明の実施例1におけるストロボ画像とストロボ無し画像の対比を示す図である。

【図6】本発明の実施例1における構図ずれを示す図である。

【図7】本発明の実施例1におけるカメラの動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施例2におけるパソコンとカメラの接続を示す図である。

【図9】本発明の実施例2におけるカメラ内の画像の格納方法を示す図である。

【図10】本発明の実施例2における画像処理後のカメラ内の画像の格納方法を示す図である。

【図11】本発明の実施例2におけるカメラの動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施例2におけるパソコン内の処理動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の実施例3におけるカメラの動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の実施例4におけるカメラの動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の実施例5におけるカメラの動作を示すフローチャートである。

【図16】本発明の実施例5における防振操作手段の操作ノブを示す図である。

【図17】本発明の実施例6におけるカメラの動作を示すフローチャートである。

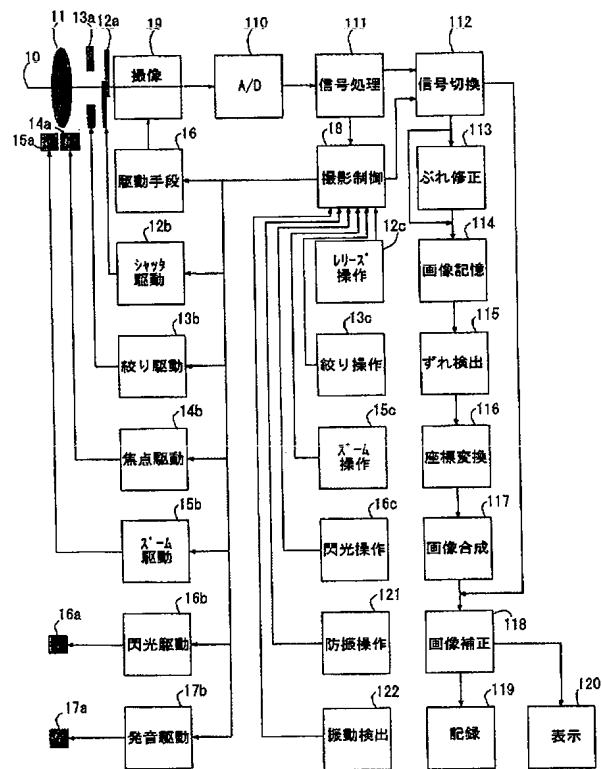
【符号の説明】

【0702】

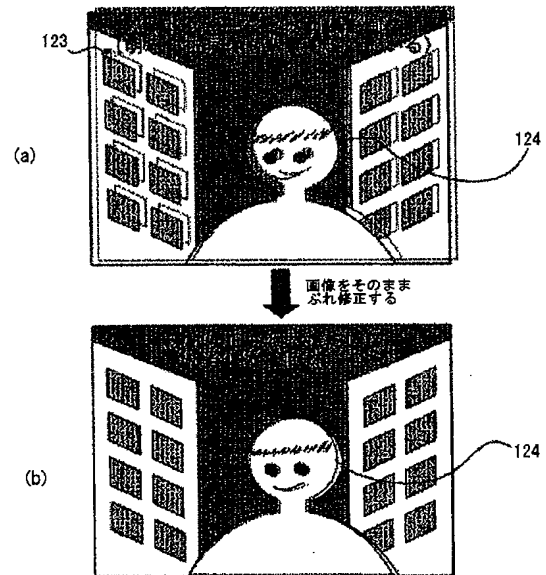
- 10 光軸
- 11 撮影レンズ
- 12a シャッター

- 1 2 b シャッター駆動手段
- 1 3 a 絞り
- 1 3 b 絞り駆動手段
- 1 4 a AF駆動モータ
- 1 4 b 焦点駆動手段
- 1 5 a ズーム駆動モータ
- 1 5 b ズーム駆動手段
- 1 6 a ストロボ
- 1 6 b 閃光駆動手段
- 1 7 a スピーカー
- 1 7 b 発音駆動手段
- 1 8 撮影制御手段
- 1 9 撮像手段
- 1 1 0 A/D変換手段
- 1 1 1 信号処理手段
- 1 1 2 信号切換手段
- 1 1 3 ぶれ修正手段
- 1 1 4 画像記憶手段
- 1 1 5 ズレ検出手段
- 1 1 6 座標変換手段
- 1 1 7 画像合成手段
- 1 1 8 画像補正手段
- 1 1 9 記録手段
- 1 2 0 表示手段
- 1 2 1 防振操作手段
- 1 2 2 振動検出手段

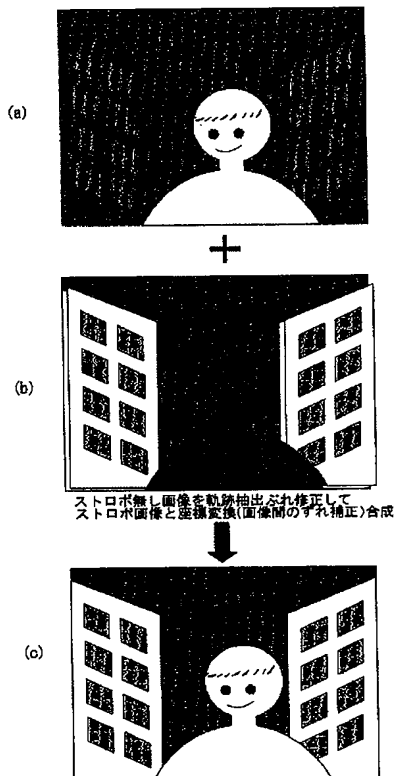
【図1】



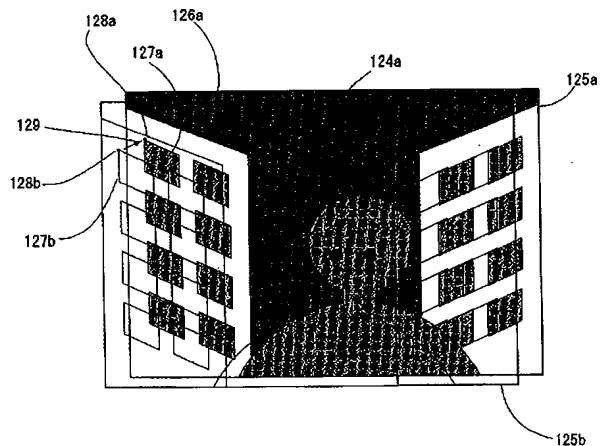
【図2】



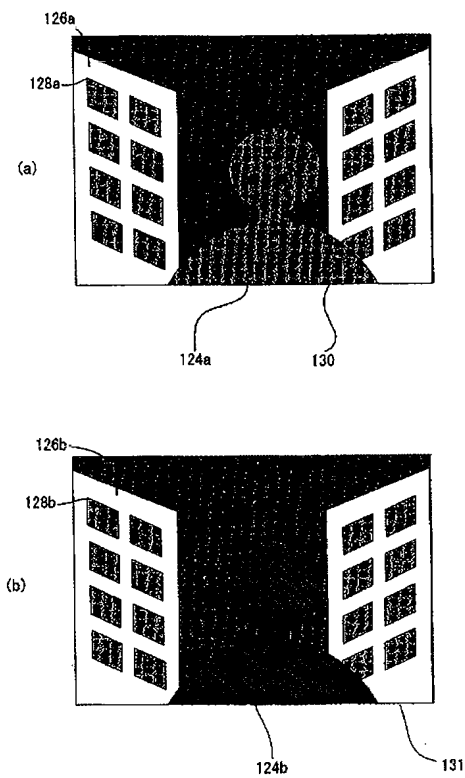
【図3】



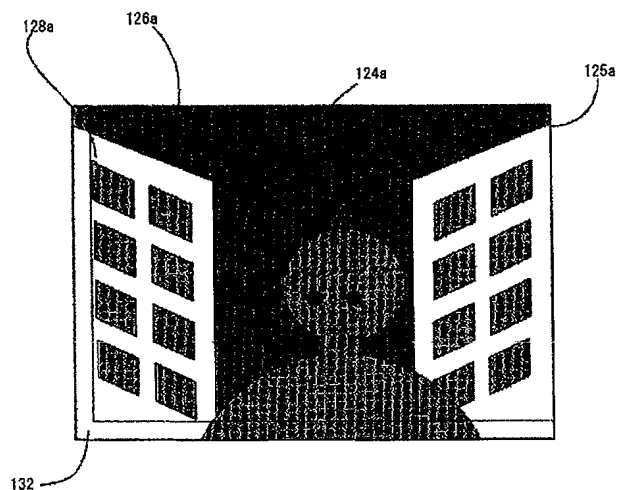
【図4】



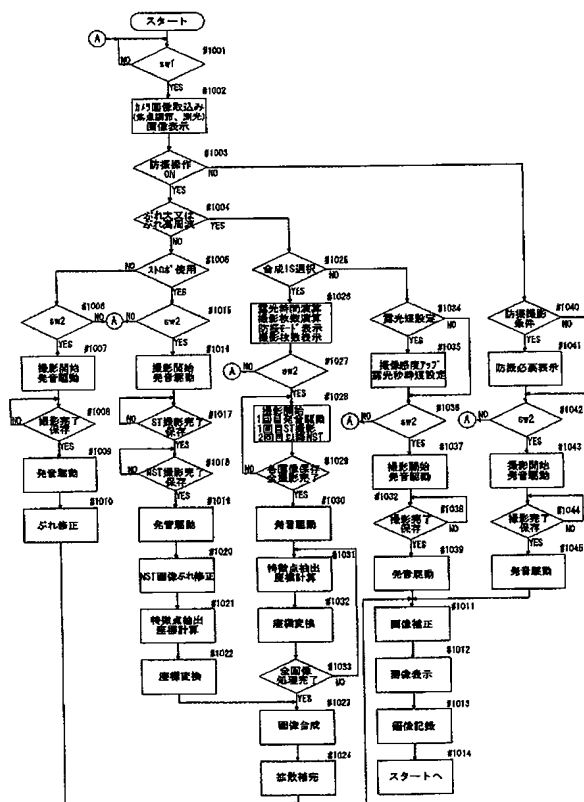
【例5】



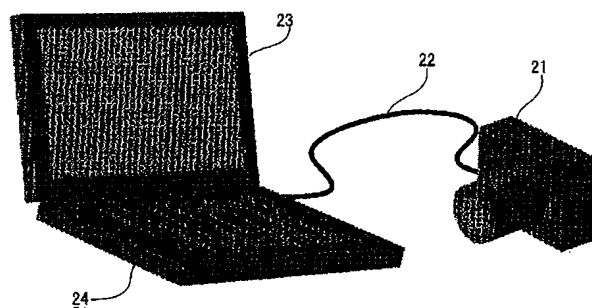
【図6】



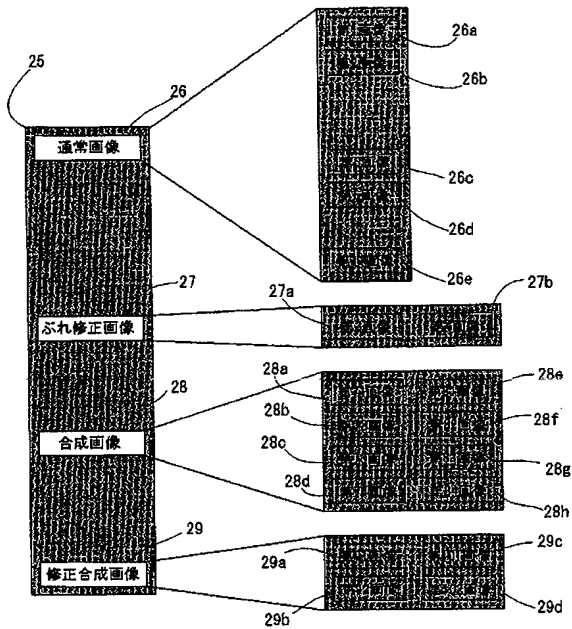
【图7】



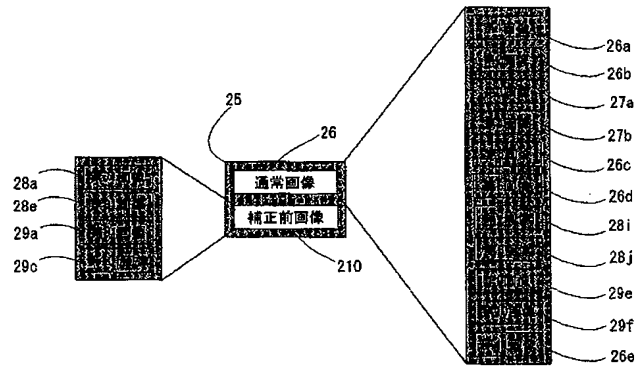
【図8】



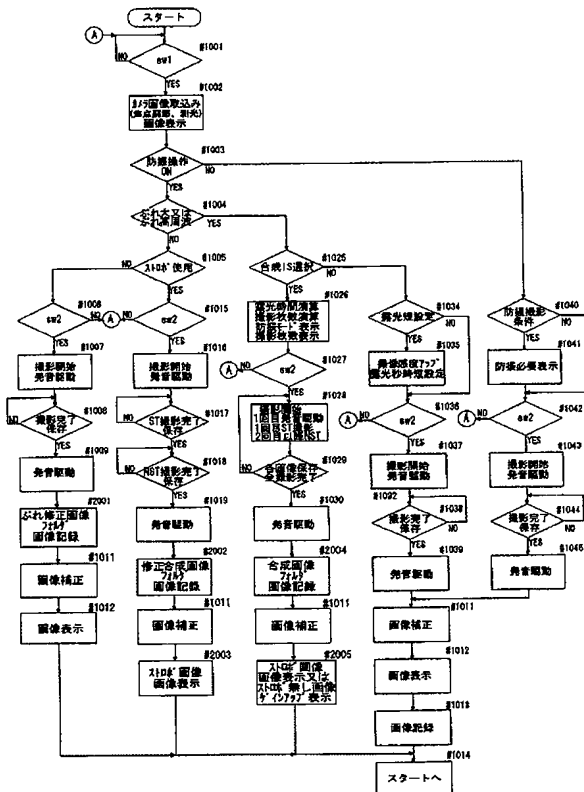
【図9】



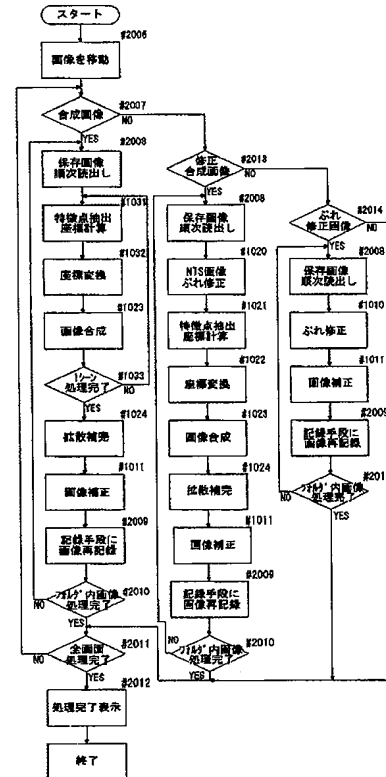
【図10】



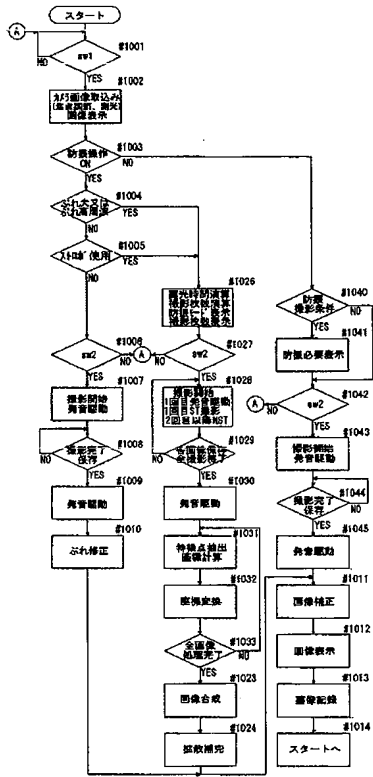
【図11】



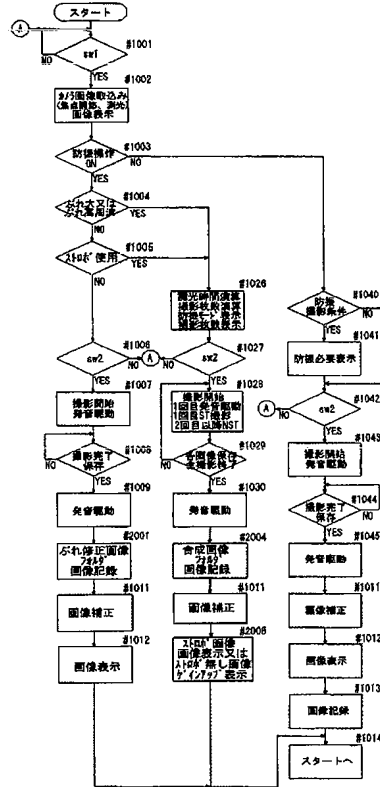
【図12】



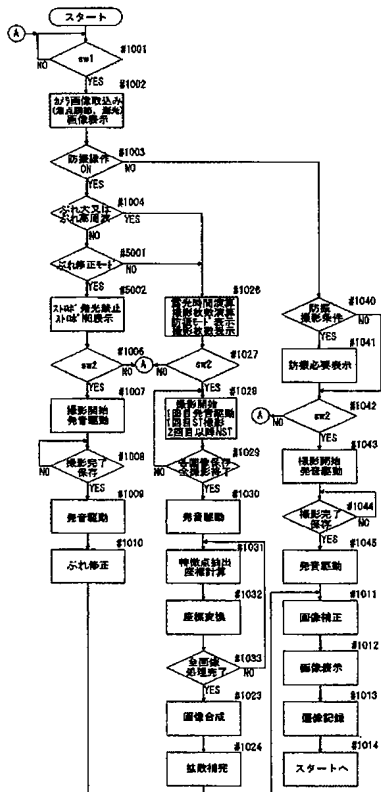
【図13】



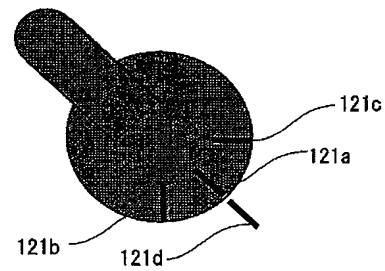
【図14】



【図15】



【図16】



[illegible]

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H O 4 N 101:00